521 - 1887

Cc 4 - c . 56

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/b21452672

Geschichte der Medicin,

Chirurgie, Geburtshülfe, Staatsarzneikunde, Pharmacie u. a. Naturwissenschaften

und ihrer

Litteratur

von

EMIL ISENSEE.

Zweiter Theil:

Neuere und neueste Geschichte.

Drittes Buch.

Berlin,
Albert Nauck & Comp.
1843.

Neuere und neueste

Geschichte der Naturwissenschaften

und ihrer

Litteratur

von

EMIL ISENSEE,

Doctor der Philosophie, Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe, Hofrath, Universitäts-Lehrer, praktischem Arzt, Operateur und Accoucheur in Berlin; Königl. Preussischer, Königl. Niederländischer, Königl. Französischer, Grossherzogl. Badenscher und Herzogl. Anhalt-Cöthenscher Ehrenz. u. Med. Inh.; ordentlichem Mitgliede mehrerer naturwissenschaftlichen und medicinischen Vereine und gelehrten Societäten des In- und Auslandes, sowie auch der Kaiserlich-Königlichen Gesellschaft der Aerzte zu Wien correspondirendem und der Königlich Belgischen Société Médico-Chirurgicale de Bruges Ehrenmitgliede.

Chemie. Physik. Mineralogie. Botanik. Zoologie. Zootomie.

Berlin,

Albert Nauck & Comp.

1843.

Vorwort.

Lord Byron's Gedanke:

„Geschichte nimmt die Dinge stets in Massen,
„Doch sehn wir auch das Einzelne, —“

sollte in dieser neuen Abtheilung unseres Geschichtswerks insofern verwirklicht werden, als ihr vorlag, übersichtliche Gruppen zu bilden, den practischen Werth bedeutsamer Facta möglichst klar zu zeigen und dabei doch den tieferen Zusammenhang des Ganzen nirgend zu verlieren.

Wurde nämlich im ersten Theil, dem dort ausführlich dargelegten Plane gemäss, die Entwickelung der gesammten Heil- und der sie erläuternden Natur-Wissenschaften in der relativen Vereinigung betrachtet, in welcher sie eben durch das Alterthum und Mittelalter hindurch einherschritten, so wird nun im zweiten Theil die Geschichte aller jener einzelnen Disciplinen in ihrer relativen Trennung, und zwar jede von dem Zeitpunct an, in welchem sie selbstständig geworden, bis auf den heutigen Tag durch die neuere und neueste Zeit heraufgeführt, deren Charakter in der gesonderten Cultur der Zweige des früher mehr polyhistorisch umfassten Stammes wesentlich mit begründet ist. Daher ist diese Weise der Gruppirung für die Darstellung des neuern Ganges die naturgemässeste. Aber sie ist auch die für den Leser bequemste. Auf ein Paar Bogen wird hier jeder, sei er Chemiker oder Physiker, Mineralog oder Botaniker ctr., die Geschichte seines Fachs kritisch-practisch durchgeführt und in gleicher Weise demnächst die Geschichte aller Heilwissenschaften, auch die des öffentlichen Medicinalwesens, bearbeitet finden.

Wohl ist hier weder die Form noch die Ausdehnung der einzelnen Abschnitte eine ganz gleichmässige. Einige derselben mussten sogar in sehr frühe Zeiten zurückgreifen, weil sich früher keine Gelegenheit bot, die Entwickelung ihrer Keime bis zu ihrer neueren Blüthe zu verfolgen. Indess wer möchte sich jener Pedanterie hingeben, die alles nur in demselben abgemessenen Aufzuge einhergehen sehen will? Ja eine völlige Gleichheit der Darstellungsweise wäre für so Ungleichartiges, als hier zur Sprache kommen musste, nicht einmal natürlich. Ausserdem be-

strebte ich mich, die von den sogleich anzuführenden Herren Recensenten bei ihren resp. Kritiken des ersten Theils ausgesprochenen, sehr verschiedenen und daher um so schwerer erfüllbaren Wünsche gleichzeitig, wenn auch wohlverstanden je nach ihrem Werth zu beachten.

Haeser in Jena, findet (in einem Briefe) u. A. die Vorrede zum ersten Theil zu kurz, die Einleitung zu lang. Wohlan, hier ist ein längeres Vorwort und eine kürzere Introduction. Carus in Dresden scheint bei seiner, mir überaus ehrenvollen Anerkennung (in d. Hallescheu Jahrb.) die ächt wissenschaftliche Entwickelung in einer andern Gestaltung mit gewohnter Feinheit als eine noch bessere herauszufühlen. Die für unsre historische Skizzen diesmal gewählte möge auch die feinsten Dissonanzen verhüten! Sobernheim (in Schmidt's Leipz. Jahrbüchern) dagegen fiel es schwer, die Notengebirge unter dem Text des ersten Theils zu übersteigen: hier wird er ebenes und, wie ich mir schmeichle, auch Tiefland finden. Damerow, dessen geistvolle Elemente ich für den ersten Theil mehrfach benutzte, giebt (in d. Vereinszeitung), den Autor klar durchschauend, bei freundlichster Anerkennung seiner Anstrengungen zu verstehen, dass er zwar ohne Rast, aber auch ohne Hast, fortfahren möge. Nun gut: vielleicht zeigt das hier Dargebotene, dass und wem ich zu folgen weiss. Dennoch wird man freilich Damerow's Namen, so wie die eines Le Clerc, Sprengel, Hecker, Friedländer, Choulant, Lessing etc. auf den vorliegenden, von ihnen leider überschienen, ja überhaupt noch von Niemand umfassend angebauten Feldern, vergeblich suchen — Vorarbeiter, ohne welche ich, wie die Rec. in Gersdorf's Rep., im Hamburger Correspondenten und Hirschel in Dresden (nach brieflicher Notiz) durchblikken lassen, das Werk doch nicht zu Ende sollte bringen können (!) Auch Casper (i. s. Wochenschrift) fühlt das „Colossale" der hier vorgesteckten Arbeiten. Um daher selbst den leisesten Schein zu meiden, als traute ich meinen, allerdings nur schwachen, Kräften zu viel; dann um zu prüfen, ob ich über der Freude am Gegenstande nicht vielleicht Maass und Würde der ihm gebührenden Behandlung überschritten, holte ich für jede der

behandelten Disciplinen mir den Rath derjenigen Männer der Wissenschaft ein, die hier das Ausgezeichnetste darin geleistet, und (falls es Jemand verlangen sollte) auch ihre bedeutende Autorität zu nennen mir erlaubt haben. Die kritische Schärfe und Genauigkeit der vorliegenden Abtheilung gewann dadurch in einer Weise, die mir allein unerreichbar gewesen sein würde. Aehnliches muss von mehreren ziemlich umfassenden Vorarbeiten einiger in- und ausländischen Gelehrten gesagt werden, die ich, zum Theil nach ihren neuesten, in der medicinischen Welt kaum schon bekannten Werken mehr und minder benutzte. Wie sehr dies im Interesse der Sache geschehen, möge der leicht zu führende Beweis ergeben, dass diese Abtheilung mehr als manches bändereiche Werk concentrirt. Der gebildete Gedanke der Gegenwart scheuet nämlich Uebersättigung; Oberflächliches vermag ihn nicht zu fesseln. Der Spruch des Confucius: *„In die Tiefe musst Du steigen,*

Soll sich Dir das Wesen zeigen,“

gilt dem einen Theil der heutigen wissenschaftlichen Welt als kategorische Forderung, während dem andern Theil eine ästhetische, unterhaltende Darstellung der Geschichtszustände — etwa wie sie Friedländer mit so glücklichem Takt gegeben — mehr zusagt. Doch der Flug in die höheren Regionen der Kunst erinnert mich an jene höhere Architectonik, die Nathan in Hamburg meinem ersten Theil (in Fricke's u. Oppenheim's Zeitschrift) gütigst zuerkennt, während ihm wiederum gerade umgekehrt jene ästhetisch-philosophische Bearbeitungsweise nicht recht practisch scheint. Unsre Skizze der sogenannten Wasserheilkunde möge ihn die Verflüssigung des jetzigen practischen Treibens durch die Klarheit des Gräfenberger Crystallwassers durchblicken lassen! — Voll freundlichen Ernstes und empfehlender Anerkennung sagt mir Rosenbaum in Halle (in der med. chir. Zeitung), worauf es ihm in der Geschichte besonders ankomme. Möge auch er seine Wünsche hier beachtet und befriedigt finden. Die, einem Füllhorn gleich nur blühend Schönes spendende Kritik des Freiherrn von Feuchtersleben in Wien (in den Oester. med.

Jahrbüchern) ermuthigte mich gleichfalls, manche Irrthümer zu bekämpfen. Die Widerlegung jener verführerisch interessanten Secretionstheorie von Magill in Paris mag statt vieler, hier mit Ernst und Parteilosigkeit beseitigter einflussreicher Behauptungen, als Beispiel dienen.

Auch ganz neue Gebiete, wie das einer hier zuerst versuchten Geschichte der medicinischen Physik, Auscultation und Percussion etc. zog ich in den Kreis meiner Forschungen. Die trefflichen historiographischen Bemerkungen, welche Adolph Mühry in Hannover, bei Gelegenheit seiner sehr umfassenden Anzeige meiner Geschichte (in Holscher's Annalen) erst vor Kurzem gab, sollen nächstens berücksichtigt werden. Auch dem berühmten Neumann (s. J. J. Sachs's med. Central-Zeitung) verdanke ich manchen Wink, wenn er auch übersah, dass seine Argumente gegen Paracelsus, wo ich dessen „negative" Seite beleuchte, bereits erledigt wurden. Die vollständigste, man darf sagen glänzendste Anerkennung ist mir in Deutschland zuletzt noch in den Jahrbüchern für wissenschaftliche Kritik zu Theil geworden.

Was ich endlich dem eminenten Statistiker Bisset Hawkins in London und der Medical-Gazette Freundliches sagen soll, die in zwei ungemein verbreiteten Journalen (Forbes's quaterly Journ.) mein Büchlein ihren Landsleuten „als das beste Handbuch der Geschichte der Medicin" empfehlen, weiss ich wirklich kaum. Uebrigens habe ich in Russland, Italien und Spanien nicht weniger ehrenvolle Anerkennung gefunden als in England: denn von Stürmer in Petersburg wird meine Geschichte bereits den akademischen Vorträgen zum Grunde gelegt, von Longhi in Mailand wird sie in's Italienische, von Santiago de Palacios y Villalba in's Spanische übersetzt. Doch genug — sonst ruft mir am Ende Jemand mit Shakspeare zu:

„Immer beprologirt er sein gerichtig Nichts."

J.

Drittes Buch.

Neuere und neueste Geschichte

der die Heilkunde erläuternden

Naturwissenschaften.

Ἔοικε πάντη χαλεπὸν καὶ δυσθήρατον ἱστορίᾳ ἀλήθες.

Plutarch.

J'ai cherché à rendre justice aux grands talents qui ont contribué à changer la face de la science ou à en agrandir le domaine, à ceux mêmes dont les travaux l'enrichissent encore tous les jours. Mais je ne me suis point astreint à l'exactitude minutieuse qui paraît caractériser l'esprit de l'époque.

J. J. Berzelius. Oeuvres compl. I. introd., Bruxelles 1838.

Die Wissneschaft wird concret in den Repräsentanten die in den verschiedenen Ländern berufen sind ihre Cultur auszubreiten.

Liebig, in seinen Annalen Bd. 34. Hft. 1. April 1840. p. 98.

... Ich mache diese Bemerkungen, weil ein pragmatischer Geschichtsschreiber nicht den unpragmatischen abstrakten Gedanken festhalten soll, als wäre die Entwickelung verschiedener Wissenschaften aus einem Zeitgeiste zu begreifen, der sie alle nichts angeht.

Lotze, Kritik v. *Eble's* Gesch. d. Arzneik. v. 1800 — 1825. in *Ruge's* und *Echtermeyer's* Hallischen Jahrbüchern vom 1. Juli 1840.

Der Geist exacter Wissenschaft, welcher im Allgemeinen die neuere und neueste Zeit so vortheilhaft charakterisirt, hat vorzüglich dadurch segensreich gewirkt, dass er für jede einzelne Disciplin eine bedeutende Anzahl von Männern berief, die so tief in das Wesen dieser Disciplin eingingen, dass sie völlig von demselben erfasst und begeistert wurden. Eine nachhaltige, energische Thätigkeit, eine Thätigkeit, die in der Förderung der einzelnen Doctrinen ihre ganze Genugthuung fand, musste natürlich das Resultat solcher Begeisterung sein.

Durch das Zusammentreten, durch das Aufeinanderfolgen der planmässig auf diese Weise gewonnenen Resultate entstand ebenso nothwendig eine fortschreitende, selbstständige Entwickelung jener einzelnen Glieder der Wissenschaft, als es für die Geschichte nothwendig ist, diese nun in ihrer Besonderheit auf dem neuern und neuesten Gange ihrer Ausbildung zu verfolgen. Es kann und muss hierbei vollständig anerkannt werden, dass die einzelnen Zweige der Medicin und ihrer Hülfswissenschaften sich nicht nur in vielen Punkten berühren, sondern dass sie sich nicht selten verschlingen, ja hie und da gemeinsam blühen und sogar, wie Blumen verschiedenen Geschlechts, einander wirksam befruchten: aber es muss darüber doch nicht vergessen werden, dass bei den Cultoren der einzelnen Zweige mehr nur die Kenntniss der übrigen vorausgesetzt, als eben auch gerade die specielle Cultur jedes einzelnen gefordert und es überhaupt zum allgemeinen Charakter echter Gelehrsamkeit neuerer Zeit wird: zwar möglichst encyklopädisches Wissen in sich zu vereinigen, aber ebenso sehr auch dem Betriebe des Fortschritts einer bestimmten Disciplin möglichst treu zu bleiben.

Die Treue des Historikers fordert es somit, diese getrennten Disciplinen auch historisch gesondert zu reproduciren. Und wenn wir nun hier mit den Hülfswissenschaften beginnen, so ist uns auch dabei jede Willkühr fremd und die unbestreitbare Wahrheit rechtfertigender Führer: dass eben die, der der eigentlichen Medicin vorausgeeilte Cultur jener Hülfswissenschaften den innersten, wesentlichsten, allgemeinsten und daher nothwendig auch zuerst zu berührenden Hebel des heilkundigen Fortschritts überhaupt enthält. Der Verf. glaubt daher in der Bezeichnung, die Schönlein für seine Schule in

dem Worte „naturwissenschaftliche" wählt, dessen tiefes historisches Begreifen der neuern Zeit zu erkennen. Jene Scheidung aber, welche die Zeiten charakterisirt, mit denen wir es hier zu thun haben, flösst uns zugleich, und wohl natürlich, den Gedanken ein, die Kunst der Scheidung, die Scheidekunst, die Chemie, hier zuerst auf ihrem weitern Entwickelungsgange zu begleiten.

Neuere und neueste Geschichte der Chemie.

Der wissenschaftliche Charakter der Chemie trat in der neuern und neuesten Zeit erst deutlicher hervor [1]). Um die Mitte des 17ten Jahrhunderts fand sie drei kräftige äussere Stützen. Einmal nämlich ward die Academia del Cimento, die 1651 in Toscana gestiftet worden, der Chemie zur besondern Freundin; dann erschien 12 Jahre später die ***Royal Society*** zu London, berufen, eine noch glänzendere und bis auf diesen Tag zunehmend wirksame Rolle, auch für die Chemie, zu spielen. Endlich ward, durch gleichfalls originale und vielfach wichtige Arbeiten, auch die ***Académie Royale des Sciences*** in Paris, seit 1666, ihr zur grossen Gönnerin.

Bleibende Grundlagen der Chemie sind bekanntlich: Beobachtung, Experiment und Analogie. Durch Beobachtung werden die Erscheinungen deutlich und genau dem Geiste eingeprägt; durch das Experiment werden neue Erscheinungen entdeckt und bei fortschreitender Erkenntniss mittelst der Analogie zur wissenschaftlichen Wahrheit. —

Den eigentlichen Typus der Chemiker damaliger Zeit sieht man wohl am deulichsten an Nicolas Le Fèvre ausgebildet, der die vorhin erwähnte Pariser Academie zierte, und auf der protestantischen

---

1) Man kann es mit Recht sagen: die Alten kannten die Chemie nicht. *Hippocrates* und *Galen* haben nicht einmal die Destillation in ihren Werken, und *Dioscorides*, der doch gewiss alle damalige Kenntniss der Chemie besass, empfiehlt den Gebrauch von Wolle oder Schwamm, wenn man die flüchtigen Produkte von siedenden, oder brennenden Substanzen sammeln will. s. *Dioscoridis* lib. I. de picino oleo p. 52.

Der Anfang der Chemie als empirische Wissenschaft kann nicht höher hinauf, als in's 7te oder 8te Jahrhundert, gesetzt werden und scheint von den Arabern gemacht worden zu sein. Dies beweisen auch die Worte Alkohol, Alkahest, Alndel, Alembik, Alkali.

Das erste systematische Werk über Chemie ist, wie wir schon im 1sten Theile dieses Buches bemerkten, von **Geber**, der unter der Herrschaft der Chalifen *Almainon* und *Almanzor* lebte. *Razes, Avicenna* und *Avenzoar* waren schon berühmte Chemiker, wie gleichfalls oben an entsprechenden Orten nebst manchen Details in der ältern und mittleren Geschichte von uns bereits näher angegeben wurde.

Academie zu Sèdan studirt hatte. Er war dann als ausgezeichneter Chemiker und Pharmaceut bekannt und, durch den Einfluss des ersten Leibarztes Vallot auf Ludwig XIV., Demonstrator am Jardin des Plantes geworden. Aber Jacob II. von England, dessen Staaten keinen gleichen Chemiker besassen, sicherte ihm später mehr Religionsfreiheit und vertraute ihm das mit jener Royal Society fast gleichzeitig gegründete Laboratorium von St. James. Hier schrieb er seine elegant stylisirten Werke, die jedoch in Paris erschienen. Ordnung, Methode und Klarheit zeichneten besonders sein Traité de Chimie raisonné aus, welches die chemischen Ansichten jener Zeit geistvoll umfasst. Unter andern schreibt er einem „Esprit universel" genannten Agens fast alle die Wirkungen zu, die wir vom Sauerstoff ausgehen sehen. Er sah ausserdem bereits, dass 12 Gran metallisches Antimon bei der Verbrennung durch den Brennspiegel 15 Gran weisses Pulver [Antimonoxyd] gaben, bemerkte also wohl zuerst die Gewichtszunahme der Oxyde.

Sein Nachfolger am Jardin des Plantes war Glaser, an den das Sal polychrestum [schwefelsaures Kali] erinnert. Er folgte Le Fèvre's Theorie und bereicherte die Chemie nur durch einige Verfahrungsweisen, ohne sich zu allgemeineren Ansichten zu erheben. Er starb 1678.

Ein junger, glänzender Redner und gewandter Experimentator, **Nicolas Lémery,** zog nun die Blicke des wissenschaftlich gebildeten und vornehmern Theiles von Paris auf sich. Prinzen und Prinzessinnen, Marquisen, Gräfinnen und Studenten drängten sich in sein unscheinbares Laboratorium (auf einem Hofe in der Rue Galande), um seinen Vorträgen beizuwohnen, die, weil er zuerst sich der französischen Sprache dabei bediente und alles Mystische daraus verbannte, der Chemie allgemeinere Theilnahme gewannen. Die Damen wurden besonders durch seine Schminke, die Studirenden durch seine klaren Anleitungen zum chemischen Verfahren etc., Alle aber durch seine so interessanten als philosophischen Anschauungen angezogen.

Lémery war 1645 zu Rouen geboren, wurde auf seinen Reisen in Montpellier als Professor angestellt und lehrte, von 1672 an, zehn Jahre ununterbrochen in Paris. Fast die ganze Umgegend seines Hauses war von Studirenden bewohnt, die nämlich, um seiner lehrreichen Unterhaltungen selbst während des Mittagstisches zu geniessen, sich ihm zu nähern suchten. Er hat 1675 einen Cours de Chimie publicirt, der fast jährlich eine neue Edition, so wie drei Nachdrücke und fünf Uebersetzungen in fremde Sprachen erlebte und dem Verfasser das Epitheton des „grossen Lémery" sicherte. Aber auch Lémery war Protestant, musste 1681 nach England flüchten und verarmte nach der Widerrufung des Edicts von Nantes so völlig, dass er 1686, einzig um der Brotnoth seiner Familie willen, zur katholischen Religion überging. Nun liess man ihm Ruhe, die er zur Publication einer *ersten Pharmacopée universelle* und des trefflichen Traité des drogues simples benutzte. Die Academie nahm

ihn 1699 als Mitglied und seine Abhandlung über das Antimon, die man noch heute brauchbar nennen kann, in ihre Memoiren auf.

Hatte Le Fèvre durch Phantasie geglänzt, so imponirte Lémery durch klare Darlegung der Facta. Aus seiner Schule gingen die meisten Chemiker für das erste Drittel des 18ten Jahrhunderts, und zwar den grössern Theil für Europas, hervor.

Fast an einem Tage mit ihm starb v. Homberg, dem das Acidum boracicum bekanntlich den Namen Sal sedativum Hombergi verdankt. — Dieser deutsche Edelmann war 1652 zu Batavia auf der Insel Java geboren, hatte in Leipzig studirt, und auf seinen Reisen durch Frankreich, Italien, Holland und Schweden unter andern die berühmten Chemiker **Kunkel** und Baudoin kennen gelernt, deren geheimnissvolle Verfahrungsweisen er gegen andere ihm eigene eintauschte, um sie dann mit diesen der Oeffentlichkeit in Form kleiner Memoiren zu übergeben. Dieselbe Ruhmbegierde war es, welche dieses offne Fortschreiten der Wissenschaft auf die fruchtbringende Ebene des allgemeinen geselligen Lebens vermittelte, indem sie die Zunge eines Lémery wie die Feder eines Homberg bewegte.

Indess wurde ein anderer Deutscher, nämlich **Becher**, noch weit berühmter. 1625 [1]) zu Speier geboren, ward er später Verfasser der Physica subterranea, eines „Opus sine pari" wie Stahl es nannte. Becher war tief gelehrt in Theologie, Politik, Geschichte, Mathematik und Chemie, und erinnert uns an den polyhistorischen Charakter des mittelalterlichen Wesens, das in Deutschland, so wie in den Niederlanden und England, wohin der vielbeneidete, eitle, kurfürstliche und kaiserliche Leibarzt Becher endlich doch flüchten musste, die Schwelle der neueren Zeit am weitesten überschritten hat. Becher's „Tripus hermeticus fatidicus pandens oracula chymica" bestätigt, was wir so eben bemerkten: enthält auch, beiläufig gesagt, bereits Angaben sinnreicher Vorrichtungen, (z. B. eines tragbaren Laboratoriums, eines leicht transportabelen Ofens, kleiner Schmieden etc.), die man sämmtlich in unsern Tagen als etwas Neues aufgestellt hat. Der wesentlichste Fortschritt indess, den die Wissenschaft ihm verdankt, ist wohl der, dass er, wahrscheinlich zuerst, mit Bestimmtheit aussprach: einmal *es seien Körper vorhanden, die man nicht zerlegen könne*, und zweitens es gebe *binäre, ternäre und quaternäre Verbindungen.* Bezeichnete er dies auch gerade nicht mit solchen Ausdrücken, so liegt es doch ziemlich deutlich in seinen Worten. Auch fasste Becher den kühnen Gedanken, das ganze Erdsystem durch die gegenseitige Action und Veränderung weniger

---

1) *Dumas,* Philosophie de Chimie (Vorlesungen, welche *Bineau* gesammelt und *C. Rammelsberg*, Berlin 1839, trefflich übersetzt hat) giebt pag. 63. *Becher's* Geburtsjahr zu 1635 und *Humphry Davy,* Collected Works Vol. IV. pag. 21., zu 1645 an: — kleine Fehler, in dankbar von uns benutzten, über grössere Mängel erhabenen Werken.

Elemente zu erklären. Durch Annahme einer verglasbaren, metallischen, entzündlichen Erde, versuchte er die verschiedenen Produkte der Felsen, der crystallinischen Körper und metallischen Adern zu erklären, indem er einen fortgesetzten Principien-Tausch zwischen der Atmosphäre, dem Ocean und der dichten Erdoberfläche annahm und die Operationen der Natur als durch Kunst nachahmbar betrachtete. — Dieser „*πολύτροπος Οἰδίπους*," wie man Becher in vieler Hinsicht nennen kann, producirte ausser seiner unterirdischen Physik noch einen „Oedipus chymicus", der, wie jene, einen starken Geist, eine fruchtbare Phantasie verräth, aber auch, wie jene, übereilte Schlüsse enthält, die, gleich seinem ganzen Raisonnement, logischer Präcision ermangeln. Auch waren wohl manche Aufgaben, die er sich stellte, für seine Zeit zu gross. Die Experimentalchemie hat er zwar wenig, aber die Instrumente für sie viel verbessert. Selten sah die Chemie einen zugleich so gelehrten, so originalen und so speculativen Kopf. Psychologisch interessant scheint uns die Bemerkung, dass Becher, wie so viele speculative Köpfe, und namentlich sein hochberühmter Commentator Ernst Stahl der materiellsten Eigenschaft der Materie, der Schwere nämlich, kaum gedachte. Ohne Zweifel sind Becher's Werke, deren beste Stahl uns erhielt, die Quelle vieler Stahl'schen Ideen. Indess treibt Stahl seine Bescheidenheit soweit, dass man versucht wird, zu glauben, dieser Erfinder der gewaltigen Theorie des Phlogistons habe manche seiner eignen Ansichten aus blosser Verehrung seinem Lehrer zugeschrieben. Aber gesetzt auch, Becher habe den Keim des Phlogiston's geliefert: unzweifelhaft hat Stahl, nur durch die die Art, wie er ihn befruchtete, demselben Gewicht gegeben.

Georg Ernst STAHL, der 1660 zu Ansbach geboren und später Leibarzt des Herzogs von Sachsen-Weimar war, trat vor etwa 124 Jahren in Berlin als Leibarzt des König Friedrich Wilhelm I. auf und glänzte nicht nur bis zu seinem 1734 erfolgten Tode, sondern wird gewiss noch von der spätesten Nachwelt geehrt werden. Denn erhabner noch, als sein äusserer, war sein innerer Standpunkt. Die gründlichste Kenntniss gab ihm die Mittel, der scharfsinnigste Geist die Fähigkeit zur Aufstellung, wie zur Verbreitung entschieden grosser Ideen. Er ist es, in dem sich recht eigentlich das die Chemie, wie die ganze Medicin begeistigende Princip des vorigen Jahrhunderts offenbarte.

Der Styl in seinen Schriften wird durch die Menge der Gedanken gedrängt und durch die seltsame Vermischung lateinischer und deutscher Ausdrücke für uns höchst alterthümlich. So sagt er, wo er von der Bereitung des Glaubersalzes spricht, „Ex hujus deinde remanentia, woraus der Spiritus salis getrieben, bleibt ein novum concretum salinum zurück, compositum ex alcali salis et acido vitrioli: welches eine brüchige, fragilem et friabilem mollem consistentiam hat, aquam abundantem, feucht, daher es in Feuer ebulliirt, wie Alaun" etc.

Stahl's Hauptirrthum ist übrigens wohl, dass er die Oxyde als einfache, die Metalle aber als zusammengesetzte Körper betrachtete. So glaubte er z. B. bei der Reduction der Bleikalke durch Kohle gebe diese ihr Phlogiston an das, durch den Hinzutritt dieses Phlogiston's eben metallisch werdende, Blei ab. Den Gewichtsverlust, den die Bleikalke dabei erleiden, bemerkte er sehr wohl, erklärte ihn aber durch das angenommene Verschwinden eines Theiles vom Blei. Uebrigens genügt es keineswegs, um eine richtige Vorstellung seines vielgestaltigen Phlogiston's zu gewinnen, Stahl's eigne Werke zu lesen, sondern man muss auch die seiner Schüler, z. B. Juncker's kennen, der wie Berthollet's Schüler in unseren Tagen, die Ideen des Lehrers klarer, als dieser selbst ausspricht. Durch die mangelhafte Gewichtsberücksichtigung unterscheidet sich übrigens Stahl am wesentlichsten von Lavoisier. Schon Buffon bemerkte, wie problematisch das Wesen des Phlogiston sei, und hat es niemals angenommen. Macquer und Spätere glaubten zwar im brennbaren Gase ein reineres Phlogiston zu finden; allein die schwache Aushülfe, dem Phlogiston eine negative Schwere zuzuschreiben, konnte nur noch einen Guyton-Morveau zu der Annahme verführen, dass die Verbindung eines Stoffs mit dem Phlogiston ersteren leichter mache: und schnell entfloh diese ganze ätherische Theorie vom Schauplatz der Wissenschaft, als Lavoisier's Machtwort auf diesem ertönte. Aber das bleibende historische Interesse dieser phlogistischen Theorie ist, wie Dumas gesagt hat, offenbar darin begründet, dass sie dem Kampf zwischen der scholastischen Physik und der Experimentalphysik ein Ende gemacht hat. Lebhaft begonnen in den Lehren des Paracelsus, fortgesetzt in den Schriften Becher's, hörte dieser Streit nur erst mit der Erfindung und Annahme der Stahl'schen Theorie auf, die den hohen Preis davon trug, die zweitausend Jahre lang fast unangefochtenen aristotelischen Elemente umgestürzt und in naturphilosophischer Weise durch die Anerkennung unzerlegbarer Körper einen wesentlichen Fortschritt begründet zu haben. Stahl hat die ihm vorausgegangenen Theorieen aus dem Nebel in das Licht geführt und auf eine des Genies würdige Weise die Bahn gebrochen, ohne deren Ziel, dem wir uns viel näher glauben dürfen, in seiner Zeit schon klarer erblicken zu können. Was Stahl's speciellere Leistungen angeht, so sei hier nur bemerkt: 1) dass er die Eigenschaften caustischer Alkalien, mehrer Metall-Kalke und der Schwefelsäure entdeckte; 2) dass er die chemischen Operationen, bei welchen gasförmige Körper vor ihm nicht beachtet wurden, auch in dieser Rücksicht würdigte; 3) dass er im Geiste der Bacon'schen Schule laborirte, sich an Experimente haltend, aus denen er neue und vollkommenere Resultate, als seine Vorgänger, zog; 4) dass er der Wissenschaft eine dogmatische Form gab, und 5) den alchymistischen Mysticismus ganz verbannte.

Was jene gasförmigen Körper betrifft, so nahm um 1724 Ha-

les die Untersuchungen wieder auf, welche zum Theil nach den Stahl'schen von Boyle, Hooke und Mayow mit schon recht gutem Erfolge angestellt worden waren, und versuchte die chemischen Verhältnisse der Luft zu andren Substanzen zu ergründen. Auch wusste er trefflich durch statische Experimente die Fälle in der Natur, in denen die Luft absorbirt oder ausgeschieden wird, zu erörtern. So gewann er neue und seltene Resultate; doch verführte ihn das Irrlicht eines Elementarprincipes nur zu häufig, z. B. bei der Erklärung der Flamme [1]).

Bald nach ihm, im Jahre 1756, gab **Black** herrliche Untersuchungen über kalkartige und alkalische Substanzen heraus. Die Magnesia [carbonica], durch welche er die Existenz eines Gaskörpers bewies [der Kohlensäure], der von der atmosphärischen Luft unterschieden sei [2]) u. v. a Körper zerlegte er gleichfalls. —

So neue und wichtige Ideen wurden nicht ohne Opposition angenommen und leider waren es diesmal deutsche Chemiker, die sich ziemlich richtigen Angaben völlig widersetzten, wie namentlich Meier zeigen zu können wähnte, Kalksteine [kohlensaurer Kalk] würden kaustisch nicht durch Ausscheidung einer elastischen Materie, sondern durch Combinirung mit einer eigenthümlichen Substanz im Feuer. Doch der Verlust an Gewicht konnte mit dieser Ansicht nicht bestehen, und Bergmann zu Upsala, Macbride in Irland, Keier zu Brimingham und Cavendish in London bewiesen die Richtigkeit der Meinung Black's.

Die Kenntniss einer von der Luft verschiedenen elastischen Flüssigkeit leitete direkt zu der Frage, ob es nicht noch andre solche Gase gebe, und recht bald fanden sich denn solche, unter andern bei Gelegenheit der Untersuchung des Gährungsprocesses, der zwar von alten Chemikern schon emsig beobachtet, aber jetzt von einem neuen Gesichtspunkte aus betrachtet wurde; auch erfand Cavendish um das Jahr 1765 einen Apparat zur Untersuchung elastischer Flüssigkeiten, der, weil diese durch Wasser abgeschlossen wurden, seitdem der hydropneumatische Apparat genannt wird. Er entdeckte und beschrieb ausserdem die entzündbare Luft und bestimmte die relative Schwere derselben, so wie die der fixen und atmosphärischen Luft. —

Drei grosse Erscheinungen, **Priestley, Scheele** und **Lavoisier,** bewirkten von England, Schweden und Frankreich aus jetzt, in den siebenziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, auf sehr verschiedenem Wege, bei sehr verschiedener Grösse, Glück und Stellung nach einem Ziele hinstrebend, eine völlige Umgestaltung der Wissenschaft. Priestley, ein Geistlicher, zelotischer Theolog und Politiker, aber nur durch einige Freunde der Wissenschaft unterstützt,

---

1) *Hales'* Statical Essays, 2d. Edit. 8. Vol. I. p. 315.

2) *Black's* Essays and Observ., Vol. II. p. 159.

blendet uns noch durch seinen Glanz. Scheele, ein armer bescheidner Apothekergehülfe, zu seiner Zeit der Welt und, was noch merkwürdiger ist, sich selbst fast unbekannt, beherrscht die Natur durch den so seltenen Verein von Genie und Geduld, entschleiert unzählige ihrer Geheimnisse, und wird, ohne es je beabsichtigt zu haben, unsterblich. Lavoisier, umgeben und getragen von den berühmtesten Gelehrten seiner Zeit, gefördert durch Reichthum und Weltkenntniss, erreicht den Höhepunkt der chemischen Naturforschung seines Jahrhunderts.

Priestley, zu Fieldhead bei Leeds in Yorkshire am 30. März 1733 geboren, hatte von seiner Mutter die Ueberspannung in religiösen Begriffen geerbt und sollte deren unseligem Einfluss nicht entgehen. Grosses Sprachtalent führte ihn zur Kenntniss von 10 Sprachen. Allein seine Erklärung an das Consistorium, das ihn als Candidaten der Theologie examinirte, die er, auf eine über die Sünde Adams, ihm vorgelegte Frage abgab: „dass er vergeblich versucht habe, desshalb eine geistige Zerknirschung zu erregen, aber trotz seiner Bemühung nicht die mindeste Reue über Adams Sünde empfinden könne," bewirkte zum Glück für die Chemie, dass er abgewiesen, aber zum Unglück für ihn, dass er auf die sonderbare Idee verfiel — aus Aerger wahrscheinlich, — eine kirchliche Spaltung erzeugen zu wollen. Er läugnete die Dreieinigkeit. Im Jahre 1761 wurde er Lehrer an der kleinen Akademie zu Warington und durch Heirath Mitbesitzer von Hammerwerken. 32 Jahr alt lernte er den grossen Franklin kennen, der ihm lebhaftes Interesse für die elektrischen Erscheinungen einflösste. Bei der Ausarbeitung einer Geschichte der Elektricität stiessen ihm einige Zweifel auf, zu deren Lösung er die ersten seiner berühmten Versuche anstellte, in deren Folge er Mitglied der Royal Society zu London wurde. Später, als Prediger zu Leeds, in der Nähe einer grossen Brauerei wohnend, belustigte er sich (um seinen eigenen Ausdruck zu gebrauchen) durch Versuche mit der Kohlensäure, die sich bei der Gährung des Bieres entwickelte. Nun wollte ihn der berühmte Cook auf seine zweite Reise mitnehmen, aber hier leisteten — das einzige Mal — seine religiösen Ansichten ihm und der Wissenschaft einen wesentlichen Dienst. Die Admiralität fand nämlich, Priestley sei nicht orthodox genug. Dafür nahm ihn der Marquis von Landsdowne 1774 mit nach Paris, wo er den Sitzungen der Akademie beiwohnte, in welchen Cadet und Baumé über die Eigenschaften des rothen Quecksilberoxyds discutirten. Dies blieb nicht ohne Einfluss auf seine Entdeckung des Sauerstoffgases.

Bis 1780 gab er bereits die ersten 4 Bände seiner Versuche und Beobachtungen über die verschiedenen Luftarten heraus, deren man ausser der atmosphärischen Luft nur 2: fixe Luft [Kohlensäure] und brennbare Luft [Wasserstoffgas] kannte. Bald entdeckte er das Stickgas, sodann das Stickstoffoxydgas und lehrte des letzteren antiseptische Kraft kennen. Kurz darauf entdeckte er das Chlorwas-

serstoffgas und das Ammoniakgas, das Stickstoffoxydulgas, die schwefelige Säure und endlich, *am 1. August 1774 das Sauerstoffgas.* Letzteres erhielt er aus jenem rothen Quecksilberoxyde. Seine röthende Kraft für das dunkele venöse Blut und seine belebende Wirkung auf den Athmungsprocess erkannte er erst im März 1775. Noch später entdeckte er ein achtes, nämlich das Fluorkieselgas und zuletzt ein neuntes, und zwar das Kohlenoxydgas. Fügt man diesen das Schwefelwasserstoffgas, das ölbildende Gas und das Phosphorwasserstoffgas hinzu, so hat man die noch jetzt am gewöhnlichsten aufgeführten Gasarten.

Priestley machte seine Entdeckungen mit einem sehr unvollkommenen Apparat und ohne allgemeine Kenntniss von der Chemie. Doch zeichnet er sich durch Eifer und unermüdeten Fleiss aus. Seine Hypothesen gründeten sich gewöhnlich auf schwankende Analogie. Die Chemie verdankt Priestley trotz dem ihre wichtigsten Instrumente zur Kenntniss der Gasarten.

Es muss noch schliesslich über Priestley bemerkt werden, dass er mit vielen trefflichen neueren Forschern die grösste Achtung vor Thatsachen gemein hat und gern voraussetzt, dass von Thatsachen die Rede sei, welche er selbst beobachtete, die von Anderen bemerkten Facta aber für zweifelhaft oder gar wohl für falsch hält, und so die Rolle eines Mannes der Genauigkeit, der Wahrheit und der gerechten Kritik gern allein spielen möchte. Indess hat er wirklich, namentlich für den physiologischen Theil der Medicin, unendlich viel durch die Lösung des vorher völlig dunkeln und grossen Problems der Respiration gethan. Da man erkannte, dass der von Priestley entdeckte Sauerstoff, das beim Athmen vorzüglich wirksame Agens sei, da man dieses die Verbrennung, deren Verhältniss zur Athmung man bereits aufgefasst hatte, kräftig hervorrufen sah: so erwartete man von seinen Untersuchungen, das Greisenalter in das jugendliche zurückführen, die geschwächten Lebenskräfte beliebig erhöhen, ja fast Unsterblichkeit erzielen zu können. Und wie sonderbar, dieser grosse Mann, der mehr, als 80 Bände gegen alle europäischen Confessionen geschrieben hat, dessen Meinungen in den Jahren 1773 bis 1776 Europa Gesetze zu geben schienen, starb 1804 als Phlogistiker und einziger Anhänger seiner Ansichten am chemischen Einfluss einer nicht ermittelten Substanz (wahrscheinlich des Arseniks oder des Schirlings, den er genossen haben sollte) an den Quellen des Susquehanna in Nord-Amerika, wo er 200,000 Acres Land gekauft und sich niedergelassen hatte, um tausend Angriffen zu entgehen, die ewige theologische, politische und chemische Streitigkeiten auf ihn concentrirten. — Es hat schwerlich drei Menschen gegeben, die zu gleicher Zeit durch Ein wissenschaftliches Streben einander so ähnlich, und durch die Art dies zu äussern, jemals einander so unähnlich gewesen wären, als Priestley, Scheele und Lavoisier.

Scheele, zu dem wir der Zeitfolge nach jetzt kommen, da er am 9ten December 1742 zu Stralsund geboren war, lernte fast Nichts von den Menschen: die Natur allein war seine Lehrerin. Auch hatte er nur in einem chemischen Werke, und zwar in dem von Neumann, einem Schüler Stahl's, das ihm der Zufall in die Hände warf, alle seine chemischen Studien gemacht. Ein böser Dämon scheint seine äussern Verhältnisse bis zum Tode verdorben zu haben — von einer furchtbaren Explosion an gerechnet, zu der sein erstes Experiment führte (weil ein muthwilliger und unbesonnener College ein detonirendes Pulver unter die Substanzen, mit denen er experimentirte, gemischt hatte), bis zu der Heirath, die er kurz vor seinem Tode, durch Edelmuth, aber ohne Neigung zu schliessen, getrieben ward. Der einzige glückliche Zufall, den seine Lebensgeschichte herausfinden lässt, nämlich die Bekanntschaft mit Bergmann, war das Produkt von harten Vorwürfen, die er bei Gelegenheit einer Salpetersendung, schuldlos wie immer, erfuhr und deren Abwehr erst Bergmann mit Erstaunen und Freude erfüllen sollte. Diesem äusserlich so Unglücklichen gelingt als Chemiker Alles. Man kann fast behaupten, er habe wenig Substanzen einer Untersuchung unterworfen, die nicht zu einer bedeutenden Entdeckung geführt hätten. Aber wie ganz allein dies in der ihm eigenen geistigen Einigung der unermüdlichsten Geduld, der schärfsten Combinationsgabe und der aufmerksamsten Klarheit lag, dies beweist ein Blick auf sein Laboratorium. Weit entfernt, auch nur etwas unseren so höchst vollkommenen Instrumenten und Apparaten Vergleichbares zu besitzen, war er auf einige Biergläser und Schweinsblasen zur Aufsaugung der Gase beschränkt, und besass ausser ihnen nichts mehr, als einige Kolben, Schmelztiegel und Flaschen nebst den nöthigsten Präparaten. Seine Geschicklichkeit ersetzte Alles und befähigte ihn, mit jenen unbedeutenden Mitteln die feinsten Versuche zu machen, die verborgensten Stoffe zu isoliren, die unerwartetsten Verbindungen zu erzeugen. Man kann von ihm sagen: Entdeckung war seine Gewohnheit. In der That verdankt man Scheele die Entdeckung der Weinsteinsäure, der Fluorkiesel-, der Mangan-, Arsenik-, Molybdän-, Milch-, Schleim-, Wolfram-, Citronen-, Gallus- und Blausäure, die Endeckung der Natur des Graphits, der wichtigsten Aetherverbindungen, der Bereitung des Glycerins [Scheelesches Süss oder Oelsüss] und so vieles Andern, dass man fast die ganze Chemie durchwanderen müsste, um Alles aufzuzählen.

Allein, wie sich so häufig der Mangel philosophisch wissenschaftlicher Bildung an unerwarteten Orten und natürlich fast immer da, wo es die allgemeinsten Auffassungen gilt, rächt, so verkümmerte ihm die Nullität seiner Erziehung fast jede allgemeinere Geltendmachung und durchgreifende Anwendung der unübertroffenen Realität seiner Forschung.

So gelangte Scheele mit Versuchen, die er nicht dem Zufall, sondern nur sich verdankte, deren Menge und Zweckmässigkeit

in Erstaunen setzen, deren Durchführung neben seinem lästigem Amte jenen glänzenden Eifer beweist, seine Ideen durch Experimente zu prüfen: dennoch zu so seltsamen und irrigen Schlüssen, dass Lavoisier sie mit einem Hauch zu zerstören vermochte.

LAVOISIER, war den 16. August 1743 geboren, 8 Monate später als Scheele, und hat das wichtige Moment genauer Wägung der Stoffe, vor, bei und nach ihrer Verarbeitung, das von allen Frühern, auch von Stahl, Priestley und Scheele versäumt war, und dessen Mangel allein schon ihnen die richtige Deutung der Verhältnisse unmöglich machen musste, dies Moment, die feine chemische Wage, hat Lavoisier bis in den tiefsten Boden der Chemie hineingesenkt, so wie es ihn umgekehrt bis auf die lichteste Höhe seiner Zeit empor gehoben hat. Ernst die Nothwendigkeit doppelter Wägungen überlegend, liess er sich eine äusserst empfindliche Wage construiren und wandte die *Doppelwägungen* nun unablässig an. Ausserdem bezeichnet ihn Kühnheit der Schlüsse, kluges Uebersehen aller kleinlichen Zufälligkeiten, bei denen nur mittelmässige Geister sich aufhalten und ein freilich bewundernswerther Instinct, den Weg zu finden, der zum tiefsten Grunde der Dinge führt. Sein Wahlspruch war: Nichts geht verloren und Nichts wird ursprünglich erzeugt; und doch giebt gerade Lavoisier, im tropischen Sinne gesprochen, Veranlassung, seine ganze Vorzeit in der Chemie für fast verloren zu betrachten und die neue Entwickelung seit ihm als wesentlich durch ihn erzeugt anzuerkennen.

Es war am 1. Novbr. 1772., wie er selbst bemerkt, vor der Entdeckung des Sauerstoffs und vor dem Bekanntwerden der Mehrzahl seiner grossen Arbeiten, als er in einer Zuschrift an die Academie der Wissenschaften zu Paris die Thatsachen nahmhaft machte, welche zum Ausgangspunkt für die Theorie gedient haben, die seinen Namen unsterblich machen sollte. Wenn auch J. Dumas l. l. 119. zu viel behauptet, indem er Lavoisier den vollkommensten und grössten Mann nennt, den Frankreich jemals in den Wissenschaften hervorgebracht habe, so ist doch Lavoisier sicher einer der grössten Chemiker des 18. Jahrhunderts. Er verdankt dies allerdings nicht sich allein, sondern einer wohl berechneten und herrlichen Erziehung, einer sogar mathematisch gründlichen, wissenschaftlichen Durchbildung, einem besonders ruhigen und ihn nie verlassenden Scharfblick, und einer ihm natürlichen Vorsicht bei jeder Unternehmung. Leider hat er diese nicht immer auf sein Privatleben übertragen und, seiner Rechtlichkeit vertrauend, sich dem Schreckenstribunal selbst überliefert, das, in ihm nur das damals bekanntlich sehr verhasste Amt eines Generalpächters, darin wieder die Quelle erblickte wie er Millionär geworden, und folgende Anklageakte gegen ihn, wie gegen alle seine Collegen erliess: „Zum Tode verurtheilt, als überführt, die Urheber oder Mitschuldigen eines Complots zu sein, welches gegen das französische Volk gerichtet war und den Zweck hatte, die Erfolge der Feinde Frankreichs zu sichern, indem

sie namentlich jede Art von Erpressungen an dem französischen Volke verübt, und dem Tabak, Wasser und für die Gesundheit der Bürger, welche sich desselben bedienten, schädliche Stoffe beigemischt haben.“ [1]) — So musste also der Letzte aber an Einfluss der Erste jenes chemischen Triumvirats auf dem Schaffot, Priestley, der Zeit nach der Erste, in America's Wildnissen und der Mittlere, der bescheidene Scheele, im ärmlichen Mittelstande, (zu Köping) im kalten Norden enden!

Dumas stellt diese Männer mit Recht zusammen und es wäre wohl zu wünschen, dass er, als ein so philosophischer Forscher, eine Gesammtausgabe aller ihrer Werke veranstaltete, wie er solche von Lavoisier's Schriften bearbeitet. Lavoisier war so fleissig, dass er neben seinen, der Chemie grösstentheils fremden Berufsgeschäften eine so grosse Masse von Memoiren schrieb, dass mehrere Jahrgänge der Academie, namentlich die von 1777, mit denselben erfüllt sind, und man genöthigt war, zu sagen: Lavoisier habe so viele Abhandlungen eingereicht, dass es unmöglich gewesen sei, sie alle zu drucken. In diesen Memoiren, namentlich in denen über die specifische Wärme, die er mit Laplace untersuchte, finden sich die auch für die Medicin interessantesten Beobachtungen über die Erscheinungen beim Athmungsprozess und bei der Verbrennung. Es würde zu weit führen, die einzelnen Abhandlungen hier aufzuzählen, und so würdig sie dessen auch wären, müssen wir uns doch darauf beschränken, zu sagen, dass man sie in zwei Klassen theilen kann: indem eine grosse Reihe derselben auf die allgemeine Theorie der Wissenschaft Bezug nimmt, während in eine zweite Klasse alle physikalischen Schriften fallen, denen die Theorie der Verbrennung ihr helles Licht verdankt. Im Jahre 1777 führte er mit Benutzung früherer Erfahrungen seine Analyse der Luft aus, die allein schon hinreicht sein Genie zu beweisen. Auch die Verbrennung der Fettigkeiten, des Wachses und des Holzes, ganz besonders aber die Natur der Kohlensäure, die in so vielen Naturerscheinungen auftritt, und deren Kenntniss so unendlich wichtig ist, untersuchte er genau. Auch die Zersetzung des Wassers, die er mit Meunier vornahm, gelang ihm. Ferner bewies er, dass die organischen Substanzen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff enthalten, welchen Berthollet späterhin für die thierischen den Stickstoff hinzufügte. 1783 unternahm Lavoisier seine tief begründete und entscheidende Discussion über die Stahl'sche Theorie und publicirte auch in demselben Jahre sämmtliche Resultate aus seinen Versuchen über die Verbrennung. Sein Traité sur la richesse territoriale de la France ist eine Goldquelle für sein Vaterland geworden und 1791 auf Staatskosten

---

1) Bei der Gährung des Tabacks ist bekanntlich nothwendig eine gewisse Menge Wasser hinzuzufügen und nur weil ein alter Commis ohne alle Beweise versichert hatte, man habe zuviel hinzugesetzt, wurde *Lavoisier* mit allen Generalpächtern hingerichtet.

erschienen; allein für unsere Wissenschaft ist sein Traité de la Chimie das wichtigste. In diesem findet sich die gesammte Grundlage seiner neuen chemischen Lehre und ein klarer trefflicher Styl trug ohne Zweifel dazu bei, dass Lavoisier's Schriften alle vor ihm in der Chemie erschienenen auf eine lange Zeit vergessen machten. Es ist überall die edle, einfache und kräftige Schreibart, welche der Wissenschaft angehört: keine Idee ist ohne Einklang und Verbindung mit der vorhergehenden und nachfolgenden. Aber Lavoisier war auch Schüler eines Condillac und seine Logik hält die scharfe Beleuchtung in geistiger Beziehung aus, zu welcher sein Oxygen in materieller Hinsicht so erforderlich ist. Lavoisier hat offenbar ähnlich tiefe Blicke in die Harmonie der tastbaren Natur gethan, wie Newton in die der sichtbaren Welten. — Die ganze Theorie der ältern Chemie ward so um jene Zeit umgeworfen. Die alten Lehren wurden revidirt, und von neuem nach den Fortschritten der Wissenschaft modificirt, während andere Naturforscher alle frühern Hypothesen verwarfen und neue Generalisationen zu gründen suchten.

Die Idee eines eigenthümlichen Princips der Entzündbarkeit hatte sich jedoch in den chemischen Schulen so festgesetzt, dass selbst die Kenntniss von der Composition der Atmosphäre lange Zeit nicht davon zurückbrachte. Man nahm an, dass der Theil der Atmosphäre, welcher beim Brennen absorbirt wird, durch die Macht des Phlogiston angezogen werde.

Alle neueren Chemiker, welche Experimente über die Verbrennung anstellten, fanden, dass die Körper beim Verbrennen an Gewicht zunehmen. Es war daher die Voraussetzung nothwendig gewesen, dass das Phlogiston bei der Verbrennung nicht ausgeschieden würde, sondern dass es eine gasartige Materie aus der Luft absorbire und in dem entzündbaren Körper zurückbleibe. Doch es wurde die Frage beständig wiederholt: was ist Phlogiston? Entzündbare Luft wurde erhalten durch die Auflösung gewisser Metalle und während der Destillation einer Menge verbrennbarer Körper. Dieser leichten und subtilen Materie wurde deshalb das Princip der Entzündbarkeit zugeschrieben; und Cavendish, Kirwan, Priestley und Fontana waren die berühmten Vertheidiger dieser sehr geistreichen Hypothese.

Im Jahre 1774 zeigte Bayen [1]), dass Merkur, durch Absorption der Luft in Kalk oder Erde verwandelt, ohne Zusatz einer entzündbaren Substanz wieder gewonnen werden könnte, und schloss daraus, dass es unnöthig sei, bei der Erklärung der Kalcination der Metalle, die Existenz eines eigenthümlichen Princips der Entzündbarkeit anzunehmen. Denselben Gegenstand nahm Lavoisier auf. Bayen hatte keinen Begriff von der Luft, die aus dem Kalk

1) Journal de Physique, 1774. p. 288.

des Merkurs erzeugt wird. Lavoisier zeigte 1775, dass es eine Luft wäre, welche Flamme und Respiration besser unterhalte, als gemeine Luft und nannte sie nachher ***Oxygen:*** dasselbe Gas, welches Priestley und Scheele das Jahr zuvor aus andern metallischen Substanzen erzeugt und genau beschrieben hatten.

Lavoisier entdeckte, dass dieselbe Luft während der Revivification metallischer Kalke durch Holzkohle erzeugt wird, wie diejenige, welche während der Kalcination der Kalksteine ausgeschieden wird; daraus folgerte er, dass dieses elastische Fluidum zusammengesetzt sei aus Oxygen und Holzkohle; und aus den Experimenten, die er mit Salpetersäure und Vitriolöl anstellte, schloss er, dass das Oxygen mit den verschiedenen Substanzen in Verbindung trete.

Black hatte bewiesen, dass, wenn Gase condensirt, oder wenn flüchtige Körper in feste verwandelt werden, Wärme erzeugt wird. Bei der Verbrennung nimmt die gasartige Materie gewöhnlich die feste oder flüssige Form an. Oxygengas, meint Lavoisier, scheint aus der Materie der Hitze und einer Basis zusammengesetzt zu sein. Bei dem Akt des Verbrennens wird diese Basis mit dem verbrennbaren Körper vereinigt und Hitze entwickelt. Es ist unnöthig, sagt dieser scharfsinnige Forscher, ein Phlogiston, ein eigenthümliches Princip der Entzündbarkeit anzunehmen; denn alle Phänomene können ohne diese imaginäre Existenz erklärt werden.

Lavoisier hat nur wenige Entdeckungen gemacht, aber sie sind äusserst genau. Er führte ausser Gewicht und Maass auch richtige Manipulation in alle chemischen Processe ein. Sein Geist wurde durch keine Vorurtheile irregeführt und bei seinen Untersuchungen über wägbare Substanzen machte er vorsichtige Experimente.

Die Idee des Phlogiston war jedoch in Deutschland, Schweden, Schottland und England einmal angenommen. Aber Guyton-Morveau, Berthollet und Fourcroy in Frankreich, William Higgins und Hope in Britannien waren die ersten Vertheidiger der antiphlogistischen Chemie. Früher oder später musste diese Theorie über jene siegen. Der wichtigste Theil der Theorie von Lavoisier war blos eine Reihe von Thatsachen in Bezug auf die Combination von Oxygen. Das Princip der französischen Schule ward, übrigens: dass jeder Körper, welcher noch nicht decomponirt wäre, als ein einfacher betrachtet werden sollte. —

Bis zum Jahre 1786 war kein Versuch gemacht worden, die ***Nomenklatur der Chemie*** zu reformiren; die Namen, welche von den Entdeckern den Substanzen gegeben waren, wurden beständig beibehalten. Einige dieser Namen waren von der barbarischsten Gattung. Bergmann nun fühlte, dass eine Verbesserung in der chemischen Nomenklatur nothwendig sei, und im Jahre 1787 legten Lavoisier, Morveau, Berthollet und Fourcroy der Welt

einen Plan zur fast gänzlichen Umänderung der Benennung chemischer Substanzen vor und gründeten ihn auf die Idee, einfache Körper nach ihren charakteristischen Eigenschaften zu nennen und zusammengesetzte Körper nach den Elementen, aus denen sie zusammengesetzt sind.

Diese neue Nomenklatur wurde in Frankreich sogleich angenommen und mit einigen Modificationen auch in Deutschland; ja nach mancher Discussion und Opposition wurde sie auch die Sprache einer neuen Generation von Chemikern in England. Wesentlich trug sie zur Verbreitung der antiphlogistischen Lehre bei, erleichterte ferner das chemische Studium, obgleich ihre Grundlage unvollkommen und der angenommene Plan nicht für die Fortschritte der Chemie berechnet war. —

Diese neuen Lehren der Chemie von 1773 fanden nun bei fast allen praktischen Forschern in Europa Anklang und die Einführung einer genauern Theorie und einer vollkommnern Experimentirung leitete nicht bloss zur Entdeckung neuer Substanzen, sondern auch zur gründlichern Kenntniss der Eigenheiten und der Composition der bekannten Körper.

Die meisten künstlichen Produkte wurden neuen Untersuchungen und die Mehrzahl von Substanzen im Pflanzenreich, Thierreich und Mineralreich chemischen Experimenten unterworfen. Die Analyse der *mineralischen* Körper, die von Pott zuerst vorgenommen wurde, erhielt grössere Verbesserungen durch Klaproth, Vauquelin und Hatchett. Hoffmann bezeichnete im Anfang des 18ten Jahrh. die Magnesia als eine eigenthümliche Substanz. 50 Jahre später unterschied A. S. Marggraf genau kalkartige und alaunartige Erden. Klaproth entdeckte 1788 die Zircone. Hope den Strontian 1791. Gadolin die Yttererde 1794. Vauquelin die Glycine 1798.

Den Alten waren bloss sieben Metalle genau bekannt: Gold, Silber, Mercur, Kupfer, Blei, Zinn und Eisen. Zink, Wismuth, Arsenik und Antimon wurden, obgleich von den Griechen und Römern erwähnt, doch nur in gewissen Combinationen angewandt und die Produktion derselben in der Form reiner Metalle verdankte man den Alchemisten.

Im 16ten Jahrh. schon wurde in Sachsen Kobalt gebraucht, um Glas zu färben; doch als Metall wurde er erst 1733 von dem berühmten Chemiker Brandt dargestellt u. s. w.

Die Versuche, die von 1720 an gemacht wurden, um *Pflanzenstoffe* zu analysiren, führten bloss zur Zerlegung in die von den Chemikern angenommenen Elemente, in Salze, Erden, Phlegma und Schwefel. Boerhaave und Neumann stellten vermittelst flüssiger Menstrua eine Untersuchung an, welche Rouelle II., Maquer und Lewis mit einigem Glück fortsetzten. Scheele fand zwischen 1770 — 1788 verschiedene neue Pflanzensäuren u. s. w.

Die Theorie der *Wärme*, die zwischen 1757 und 1785 von

Black, Wilcke, Crawford, Irvine und Lavoisier begründet wurde, hatte seitdem bedeutende Fortschritte gemacht, namentlich durch die Untersuchungen von Pictet, Rumford, Herschel, Leslie, Dalton und Gay Lussac. Die Umstände, unter welchen Körper Wärme absorbiren und mittheilen, sind genau untersucht worden, und die wichtigsten Entdeckungen von den verschiedenen physischen und chemischen Kräften der zerlegten Sonnenstrahlen und von einer der Polarität analogen Eigenthümlichkeit im Lichte, stehen in unmittelbarem Verhältnisse zu der Corpusculartheorie und versprechen durch genaue Analogieen die chemischen und physicalischen Gesetze der Materie zu verbinden.

Was die *Salze* betrifft, so dürfte Dumas wohl Recht haben, wenn er bemerkt, dass Rouelle II. der erste Chemiker gewesen sei, welcher in Betreff ihrer richtige Ideen entwickelte. Uebrigens nannte man damals jede crystallisirte und in Wasser auflösliche Substanz Salz, z. B. die Benzoesäure, die man mit ähnlichen einfache Salze nannte. Rouelle II., der sich mit den zusammengesetzten Salzen besonders beschäftigte, nannte diese Neutralsalze und theilte sie in solche mit Ueberschuss an Säure, dann mit Ueberschuss an Basis und vollkommene Neutralsalze. Nur die letzteren nennen wir noch so: die erstern nennen wir bekanntlich saure Salze, die zweiten basische Salze. Die beiden letzteren leugnete Baumé, der nur von vollkommenen Neutralsalzen hören wollte. Rouelle II. bestritt ihn, und so gut er zu streiten verstand, so viel Mühe hatte er, ihn zu besiegen. In der Nähe von Caën geboren, hatte Rouelle II. bei einem Hufschmied seiner Nachbarschaft die ersten Versuche gemacht, war dann nach Paris gegangen, 1742 Demonstrator der Chemie am Pflanzengarten und 1744 Mitglied der Academie geworden. Er war ein feuriger [1]) Lehrer und trefflicher Experimentator. Ihm folgte 1770 sein jüngerer Bruder, Rouelle III., der die organische Chemie mit einigen Arbeiten bereicherte. Uebrigens waren nur die qualitativen Beziehungen der Salze ermittelt worden und einem deutschen Chemiker, Carl Friedr. Wenzel, der 1740 zu Dresden geboren war, gebührt die Ehre, die Waage zuerst auf diese Klasse von Körpern zur Bestimmung ihrer quantitativen Verhältnisse angewandt zu haben. Er war seinem Vater als 15jähriger Knabe entlaufen und ward, nach einem höchst unstäten Leben, mit der Leitung des Bergbaues zu Freiberg beauftragt, die er 13 Jahre lang, bis zu seinem Tode, 1793, führte. Zu Dresden erschien schon 1777 sein berühmtes Werk: Lehre von der Verwandtschaft der Körper, in welchem die Neutralitäts- und Sättigungsgesetze mit bewundernswürdiger Schärfe auseinander ge-

1) Wir müssen uns über seinen Vortrag, in Bezug auf sein sonderbares Benehmen dabei, folgende Bemerkung erlauben. Er trat, wie *Dumas* mittheilt, in einem feinen Kleide, die Perüke auf dem Kopfe, den Hut unter dem Arme in den Hörsaal. Nun fing er bedächtig an, bald ereiferte er sich, er erhitzte sich noch mehr und warf seine Perücke fort, dann seinen Rock, dann seine Weste, dann seine Halsbinde. —

setzt sind. Auch die ersten Gesetze der chemischen Statik fand er auf. Ausserdem betrat Wenzel zuerst, und zwar musterhaft, die Bahn zu sorgfältigen *Analysen auf nassem Wege*. Obschon nicht mit derselben Schärfe, schlug doch Richter in Berlin einen ähnlichen Weg ein, und suchte die Verhältnisse zu bestimmen, in welchen sich alle Basen und Säuren verbinden, um neutrale Salze zu bilden. Von Richter stammt die *Stöchiometrie* her [1]). Auch erklärte er zuerst richtig die gegenseitige Fällung der Metalle durch andere aus ihren Auflösungen; nur wollte er leider, obschon sehr gut wissend, dass der Sauerstoff der Basis und das Gewicht der Säure in einem constanten Verhältniss zu einander stehen, welches für alle Salze von derselben Art und demselben Sättigungsgrade gilt, die Sprache der phlogistischen Chemie beibehalten und würde, der daraus entstehenden Dunkelheit seiner Ausdrücke wegen, noch länger verkannt worden sein, hätte ihn Berzelius nicht zu Ehren gebracht. Auch rücksichtlich der Affinität und Sättigungscapacität herrschte damals Verwirrung und Berthollet, der Baumé's Versuche wieder aufnahm, überschätzte die in der Zusammensetzung vorkommenden Variationen, welche bei schwachen und verwickelten Reactionen erfolgen. Allein ein Schüler Rouelle's III., **Proust**, feuriger Redner und glücklicher Experimentator zugleich, bestand auf die Nothwendigkeit fester Verbindungen, zeigte, dass Beständigkeit in der Oxydation der Metalle statt finde, so wie ferner, dass ihre Verbindung mit Schwefel in bestimmten Verhältnissen erfolge: er zeigte die Unveränderlichkeit der Proportionen der sehr wohl unterschiedenen chemischen Verbindungen und bewies, was uns das wichtigste scheint, dass die *Vereinigung der Stoffe nicht in unregelmässigen Sprüngen erfolge*. Von ihm rührt auch die scharfsinnige Weise her, die intermediären Oxyde (z. B. die Mennige) als Verbindungen verschiedener Oxydationsstufen aufzufassen. Proust entdeckte, mit der Waage in der Hand, die so häufig vorkommenden und so störenden Zumengungen fremder Stoffe und wurde dadurch auf die Entdeckung der *Hydrate* geleitet. Er zeigte, dass eine Menge von angeblich reinen Oxyden nichts als mehr oder weniger reine Verbindungen dieser Oxyde mit Wasser seien. Seine Schriften erschienen unter einfachen Titeln, z. B. Thatsachen zur Geschichte des Goldes, des Nickels, des Antimons ctr. — Ein wahres Muster von wissenschaftlicher Discussion, sowohl was ihren Grund, als was ihre Form betrifft, erhob sich nun zwischen Proust und Berthollet. Proust arbeitete meist in Spanien, war aber zu Angers 1755 in Frankreich geboren. Er gehört zu denen, die die ersten Versuche mit der Luftschiffahrt anstellten und wagte sich 1784 mit Pilatre de Rozier in einem mit erhitzter Luft gefüllten Ballon hinauf. Nun berief ihn der König von Spanien als Professor nach Segovia, dann

1) *Richter*, Abhandlungen über die neueren Gegenstände der Chemie, St. 1 bis 11. Breslau und Hirschberg 1798 — 1802.

nach Madrid, wo ihm ein prachtvolles Laboratorium voll lauter Platingeräthschaften errichtet wurde. Aus ganz Spanien und Amerika strömten nun eine Menge Substanzen in seine Hände zusammen, die er, später durch Krieg in's Elend versetzt, der Brotnoth willen, zu verkaufen, sich genöthigt sah. Sein Schicksal, sagt Dumas, erregte lebhaftes Interesse. Ohne sein Vorwissen lenkte Berthollet, sein Gegner, die Aufmerksamkeit Napoleons auf ihn. Proust's grosse Verdienste, der Glanz seiner wissenschaftlichen Arbeiten gewannen ihm das Wohlwollen des grossen Feldherrn; aber Proust hatte noch ein besonderes Recht darauf; denn er hatte den Traubenzucker entdeckt und deshalb bewilligte ihm der Kaiser 100,000 Fr. zur Anlage einer Fabrik für Traubenzucker, welche Proust jedoch, der Technik fremd, nicht annahm. So blieb seine Existenz kummervoll bis zum Jahre 1816, wo er Mitglied der Academie der Wissenschaften wurde, wodurch er um so mehr aus der Noth kam, als Ludwig XVIII. seiner Besoldung jährlich noch 1000 Fr. zulegte, die er bis zu seinem, 1826 erfolgten, Tode genossen hat.

Prousts berühmter Gegner **Berthollet** gab im Jahre 1803 unter dem Namen „chemische Statik" eine allgemeine Uebersicht der Verwandtschaftsgesetze in der Chemie heraus. Dieses ausgezeichnete Werk enthält ganz besonders neue Ansichten über die Lehre von der chemischen Attraktion und viele andere interessante Capitel aus der Physik. —

Zur Zeit, als die antiphlogistische Theorie begründet wurde, stand die Elektricität in geringem oder keinem Verhältniss zur Chemie. Die grossen Resultate Franklins, in Bezug auf die Ursache des Blitzes, hatten viele Forscher zu der Vermuthung geleitet, dass gewisse chemische Veränderungen in der Atmosphäre mit elektrischen Erscheinungen in Verbindung stehen könnten; und von Cavendish, Priestley und van Marum sind elektrische Entladungen angewandt worden, um Körper zu decomponiren und anzuzünden; doch erst **Volta** machte im Jahre 1800 durch seine neue elektrische Säule einen sehr grossen Fortschritt in den chemischen Untersuchungen.

Nichts fördert mehr die Fortschritte der Kenntnisse, als die Anwendung eines wahrhaft zweckmässigen neuen Instruments. Die angeborenen geistigen Talente der Menschen in verschiedenen Zeiten sind, was die Chemie betrifft, kaum so sehr die inneren Ursachen des verschiedenen Erfolgs ihrer Mühen, wie die eigenthümliche Beschaffenheit der Mittel [1]) und künstlichen Hülfsquellen, die sie besitzen, als äussere Gründe sich dabei geltend machen.

---

1) Man hatte in den frühesten Zeiten kaum etwas mehr als den Schmelztiegel, um die Metalle regulinisch darzustellen und in Formen zu giessen. Allein die darauf gegründete Ableitung des Wortes Chemie von χέω (χεύω v. χύω) „ich giesse," so scheinbar leicht sie sich darbietet, ist völlig unzulässig, einmal weil die Form keine Griechische

In Ermangelung gläserner Gefässe konnten in der gesammten Chemie keine genauen Manipulationen gemacht werden. Nicht minder war die Luftpumpe zur Untersuchung der Gase nöthig; ohne den Volta'schen Apparat vermochte man vollends nicht die Verhältnisse der elektrischen Polaritäten zu chemischen Attraktionen zu prüfen ctr. Immer fehlte indess noch ein System der Aequivalente. Die ersten Grundlagen eines solchen oder der chemischen Proportionen entwarf John Dalton, als er die *atomistische Theorie* entwickelte. Der erste Band seines neuen Systems des chemischen Theils der Naturwissenschaften erschien 1807 und die Uebersetzung des vollständigen Werkes von Friedrich Wolf, Berlin 1812. Er zeigte hierin, dass, wenn zwei Körper sich in mehreren Verhältnissen verbinden und einer von ihnen als Einheit genommen wird, die Quantität des andern in den verschiedenen Verbindungen gegen die des ersten in sehr einfachen Verhältnissen, wie 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3 etc. steht: **Dalton** fand also das Gesetz der multiplen Proportionen, welches durch Wollaston's exacte Untersuchungen bestätigt wird und nebst Wenzel's und Richter's oben angedeuteten Beobachtungen die wesentliche Grundlage der chemischen Aequivalenten-Tafeln wurde. Was die Basen betrifft, so sind ihre *Aequivalente* Quantitäten, welche eine gleiche Proportion Sauerstoff enthalten, das Metall sei, welches es wolle, also ganz wie es Richter schon gefunden hatte. Die Resultate nun, von Wenzel's, Richter's und Dalton's Beobachtungen liessen sich, wie Letzterer zeigte, durch eine so einfache als allgemein gültige Idee verbinden, die man vollständig begreifen könne, wenn man annähme: jede Materie sei aus Atomen, als ihren kleinsten untheilbaren Partikeln, gebildet: aber diese Atome seien an Gewicht und wahrscheinlich auch an Gestalt für jeden einzelnen Körper verschieden. Man sieht wohl ein, dass die primären Verschiedenheiten der Elementarkörper sich auf diese Weise leicht fassen lassen und darf nur noch zugeben, dass jene Atome sich neben einander lagern, ohne jemals ihre Stellung zu än-

---

ist und zweitens, weil keine ähnliche Wissenschaft von den Griechen erwähnt wird. Die Ableitung von *χύμος* ist vollends unstatthaft. Da nun 1) die jetzigen Aegypter (Kopten) ihr Land noch heute „Chemie" nennen; da 2) die Alterthümer Aegyptens und die Nachrichten bei *Diodorus Siculus* über die Anfänge von Bergbau und Hüttenwesen der alten Aegypter (auch deren Kalkbrennereien) keinen Zweifel lassen; da 3) *Plutarch* „de Iside et Osiride" des Namens Chemia für Aegypten erwähnt; da es 4) sehr natürlich ist, dass die Araber, welche, wie oben pag. 4. bemerkt, entschieden die Chemie in Aegypten, das sie erobert, zuerst zur Wissenschaft erhoben, jenem Worte ihren Artikel al vorsetzten, so ist evident: dass dies al Chemia „die Aegyptische" (scilicet: Kunst, wie das „*τέχνη*" bekanntlich auch von den Griechen ausgelassen wurde) bezeichnet. Nun hat man sich endlich noch darüber gestritten, woher es wohl komme, dass man bald Alchymie bald Alchemie findet: allein man scheint nicht zu wissen, dass die Araber e und i auf gleiche Weise bezeichnen, auch oft die Vokale ganz weglassen. Jede Bedeutung jener Differenz in der Schreibart und jeder Zweifel über dies Wort fällt also wohl von jetzt an weg.

dern, wo sie Verbindungen bildeten, dass sie ferner, wo diese getrennt werden, alle ihre frühern Eigenschaften, Elemente darzustellen, wiederannehmen, und man erblickt die chemischen Phänomene im klarsten Lichte. Diese sehr plausible Lehre bestreitet Dumas, indem er sagt, unter allen Thatsachen der Chemie giebt es keine, welche zur Annahme jener Atome zwingt, oder ihr Dasein selbst nur mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen geneigt macht. Vorausgesetzt, fährt er fort, dass die chemischen Reactionen sich nur zwischen Massen von einer gewissen Ordnung äussern können, die wenn man will, durch Kräfte anderer theilbar sind, es kommt wenig darauf an —: so erklären sich alle chemischen Erscheinungen mit grösserer Leichtigkeit, als wenn man die Untheilbarkeit als wesentliche Eigenschaft der Massen betrachtet. Weder die Erscheinungen der quantitativen Chemie, noch die in den Himmelsräumen beobachtbaren beweisen für die Atome. Swedenborg, der die Pythagoräische Seelenwanderung in neuer Form lehrte, und Le Sage hatten schon ein atomistisches, von der Erfahrung unabhängiges System aufgestellt, als jene chemischen Proportionen entdeckt wurden, die Dalton zu einem Boden umschuf, dem die Atome von Neuem entkeimen sollten. —

Nach den Untersuchungen von Nicholson, Carlisle im J. 1800, Cruikshank, Wollaston, Henry, Children, Pepys, Pfaff, Desormes, Biot, Thénard, Hisinger und Berzelius schien es, dass verschiedene Körper durch Elektricität der Decomposition fähig wären, und ***Humphry Davy's*** Experimente bewiesen, dass verschiedene Substanzen, welche nie getrennt worden waren, durch elektrische Kräfte der Analysis zugänglich gemacht würden.

Gewisse Körper, welche sich einander chemisch anziehen und, wenn ihre Theile freie Bewegung haben, sich combiniren, erzeugen nämlich die sogenannte elektrische Polarität. —

Zehn Jahre früher etwa, war die Synthese des Wassers von Lavoisier und Meunier veranstaltet worden, der zufolge 12 Volum Sauerstoff und 23 Volum Wasserstoff Wasser bilden müssten; doch kam ihnen nicht der Gedanke an jenes einfache Verhältniss von 1 : 2. Eben so wenig fassten Fourcroy, Vauquelin und Séguin dies auf, obschon diese ein der Wahrheit noch näheres Verhältniss, nämlich von 100 Sauerstoff auf 205 Wasserstoff fanden. Erst **Alexander von Humboldt** und ***Gay Lussac*** entdeckten 1805, dass 100 Volum Sauerstoff ganz genau 200 Volum Wasserstoff zu ihrer Verwandlung in Wasser erfordern. Wenn aber Dalton seinen Hypothesen mehr traute und jenes schöne Naturgesetz leugnete, so fanden sich andererseits mehrere Chemiker, die es gleichsam nur annahmen, um neue Hypothesen darauf zu bauen: — eine Doppelklippe, welche doch schon die Weisheit seiner Urheber zu vermeiden gewusst hatte. —

Vor 30 Jahren fanden Dulong und Petit, man bedürfe einer

gleichen Wärmemenge, um die Temperatur eines Atoms eines jeden einfachen Körpers um 1 Grad zu erhöhen, wie dies auch aus den neuesten Untersuchungen von Regnault hervorgeht. So erfordert das Quecksilber nur $^1/_{28}$ der Wärmemenge, deren das Wasser zu derselben Temperaturerhöhung bedarf. Da man nun die Wärmecapacität des Wassers als Einheit annimmt, so drückt man die des Quecksilbers, oder, was eben so viel sagen will, die specifische Wärme desselben, durch jenen Bruch $^1/_{28}$ aus. Dulong und Petit versuchten nun, die Atomengewichte der Körper aus ihrer specifischen Wärme zu berechnen, und wenn es richtig wäre, dass, wie man sagt, das Produkt aus den Atomengewichten in die Wärmecapacität stets beiläufig 37,5 sei, so hätte man diese Zahl nur durch die zu dividiren, welche die Wärmecapacität jedes einfachen Körpers ausdrückt, und man würde dessen Atomengewicht erhalten. Interessante Resultate über die specifische Wärme einer gewissen Anzahl kohlensaurer und schwefelsaurer Salze hat Neumann aufgezeichnet: Poggendorff's Annalen 23, 1.

Der wahrscheinlichste Schluss, zu dem man auf dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Kenntnisse gelangt, wenn man sich über die innere Constitution der Körper Rechenschaft zu geben sucht, ist nach Dumas dieser: die Materie besteht aus Atomen, die specifische Wärme lehrt uns die relativen Gewichte der Atome kennen. Die Chemie äussert ihre Wirkung auf Gruppen materieller Atome. Diese Gruppen sind es, welche dadurch, dass sie sich in verschiedenen Verhältnissen vereinigen, die Verbindungen, zufolge dem Gesetze der multiplen Proportionen erzeugen; sie sind es, deren gegenseitige Ersetzung zu der Regel von den Aequivalenten bei den Reactionen der Körper Veranlassung giebt. Endlich erzeugt die Verwandluug von Gas oder Dampf noch andere Gruppen von Moleculen, von denen die von Gay-Lussac aufgestellten Gesetze abhängen.

Also sind die Dichtigkeiten im Gaszustande und die specifische Wärme bei weitem nicht hinreichend, das Gewicht der chemischen Atome festzusetzen, und würden sich überdies nicht auf alle Körper anwenden lassen: wie unendlich viel Dank verdient daher E. Mitscherlich, dem allerdings Gay-Lussac's Beobachtung den Weg bahnte [1]), eine dritte sichere allgemeine Methode gefunden zu haben.

Mitscherlich hat nämlich die Bedingungen festgesetzt, unter welchen sich zwei Substanzen in einem Krystall ersetzen können, ohne dessen Form zu ändern. Er hat gezeigt, dass diese Substitution nur in Körpern Statt finde, deren Krystallform dieselbe ist, oder in solchen, welche nur geringe Winkelunterschiede wahrnehmen

1) *Gay-Lussac* beobachtete schon vor längerer Zeit, dass ein Krystall von Kali-Alaun in eine Auflösung von Ammoniac-Alaun gelegt, sich darin vergrösserl, ohne dass die Form verändert würde, und dass er sich auf diese Art mit abwechselnden Schichten beider Alaune überdecken könne, indem er dabei die Regelmässigkeit seiner Krystallform beibehält. Diese Erfahrung wurde auch von *Beudant* und namentlich von *Fuchs* bestätigt, welche zugleich mehrere andere analoge Facta mittheilten.

lassen. Er fand ferner, dass alle Salze, im Allgemeinen alle Ver-Verbindungen, welche sich in ihrer Zusammensetzung entsprechen, und durch ähnliche atomistische Formeln bezeichnet werden, dieser gegenseitigen Substitution in einem und demselben Krystall unterworfen sind, eben weil ihre Krystalle derselben Grundform angehören. Diese Eigenschaft nun hat er mit dem Namen des **Isomorphismus** bezeichnet. Mitscherlich schuf so eine neue Richtung.

Der Ruhm derjenigen, welche durch neue und genaue Experimente die Wissenschaft bereichert haben, wird allgemein anerkannt werden und in Bezug auf die Bekanntmachung neuer Thatsachen kann es nur ein Urtheil geben; denn Thatsachen sind unabhängig von Mode, Geschmack und Laune und sind keinem kritischen Codex unterworfen; sie sind vielleicht nützlicher, selbst wenn sie widersprechen, als wenn sie empfangene Lehren aufrecht erhalten: denn unsere Theorien sind nur unvollkommene Annäherungen an die reale Erkenntniss der Dinge. Auch bei physischen Untersuchungen ist der Zweifel gewöhnlich von guter Wirkung, insofern er ein Hauptgrund zu neuen Arbeiten ist und beständig auf die Entwickelung der Wahrheit zielt. Um in historischer Ordnung die Art zu bezeichnen, wie die Wahrheiten der Wissenschaft auf die Künste des Lebens angewandt, oder Wohlthaten daraus abgeleitet worden sind, müssten wir mehrere Bände füllen. Von der ersten Entdeckung der Produktion der Metalle aus rohen Erzen bis zur Kenntniss des Bleichwassers hat die Chemie beständig dem Fortschritt der Cultur gedient. In den Porzellan- und Glasmanufakturen, in den Färbereien und Gerbereien trug sie zur Eleganz, zur Verfeinerung und zur Bequemlichkeit des Lebens bei; in ihrer Anwendung auf die Medicin hat sie gegen die schrecklichsten Krankheiten Heilmittel geschaffen; indem sie zur Endeckung des Pulvers führte, hat sie die Institutionen der Gesellschaft verändert.

Es war besonders R. Glauber, der, schon in der Mitte des 17ten Jahrhunderts darauf drang, die *Chemie auf Fabriken anzuwenden,* und seine Schrift: „Teutschlands Wohlfahrt" empfiehlt dies dringend, obwohl seine Behandlung der Chemie noch ganz alchemistisch ist und die Anwendungen, welche er selbst machte, meist medicinisch blieben, wie das nach ihm benannte Salz zeigt. Allein weniger derlei Empfehlungen, als, was man Zufall zu nennen pflegt, bringt, wohl genützt, die Künste weiter. So veranlasste bekanntlich auch nur Zufall die Entdeckung der Galvanischen electrischen Erscheinungen und des scharfsinnigen Volta galvanische Säule wurde eines der wichtigsten Mittel, die Körper zu zersetzen, wodurch H. Davy die Alkalien und dann auch die Erden in eigenthümliche Metalle und Sauerstoff zerlegte. *Die Volta'sche Säule führte auch* **BERZELIUS** *zur Uebersicht der ganzen Chemie, indem er zeigte, dass bei jeder chemischen Verbindung ein elektro-negativer Körper sich mit einem elektro-positiven verbindet. Auch erklärte er das Verbrennen durch die Verbindung beider Elek-*

tricitäten. Zehn Jahre waren kaum verflossen, als jene grossen Entdeckungen, womit Volta's Säule die Chemie bereichern sollte, beendigt waren, und der unendliche Einfluss elektrischer Kräfte in dieser Wissenschaft ruhmvoll seine Begründung gefunden hatte. Dieselbe Decade umfasst, wie Dumas wenigstens meint, fast Alles, was zur Feststellung der chemischen Proportionen im Wesentlichen beigetragen hat, und während ihrer Dauer werden die von Dalton, Gay Lussac und Berzelius publicirten wissenschaftlichen Arbeiten vorgelegt, erörtert und geordnet. — Im J. 1810 tauchte eine neue Idee auf. Das **Chlor**, bis dahin als ein zusammengesetzter Körper betrachtet, *trat in die Zahl der Elemente ein stellte sich dem Sauerstoff gegenüber und bald gesellte sich, auch der Heilkunst zum Vortheil, das Jod, Brom, Selen, Lithion, Thor, Cadmium, Vanadium, Lanthan zu ihnen.* — In den Jahren 1820 bis 1830 wurden aber auch die Beweise für den **Dimorphismus** und jene schönen Beobachtungen Mitscherlich's, welche eine Umgestaltung der Mineralogie zur Folge hatten, für die Wissenschaft gewonnen. An diese beiden Lehren knüpfte sich die der **Isomerie** und alle drei haben in der Chemie ein ganz neues Licht verbreitet. Im Jahre 1840 finden wir alle diese Principien und ihre Folgerungen durchgängig angenommen. — Gegenwärtig sind fast alle Anstrengungen auf die organische Chemie gerichtet, deren Theorieen sich in unseren Tagen mit grösserer Schnelligkeit ihrem Ziele zu näheren scheinen. Ja, man ist, ungeachtet der scheinbaren Abweichungen, schon fast auf dem Punkte sich auch hierüber zu verständigen.

Dies etwa wären die allgemeinen Umrisse der neuesten Geschichte der Chemie. Sie beginnt mit 1807, und umfasst mithin bis jetzt einen Zeitraum von mehr als 33 Jahren. Man pflegt diese *Periode die der Electrochemie* zu nennen, eben weil in ihr die früheren Theorieen über Verwandtschaftserscheinungen durch jene neue von **Berzelius** begründete verdrängt wurden, in der die elektrischen Gegensätze die Hauptrolle bei den Verwandtschaftserscheinungen spielen.

Wollte man diese neueste Periode noch kürzer charakterisiren, so könnte man etwa sagen: Sie ist so merkwürdig durch den *Reichthum glänzender Entdeckungen* und durch die davon bedingten *ungemeinen Fortschritte der Wissenschaft*, dass sich in anderen Fächern menschlichen Wissens etwas Aehnliches nicht aufweisen lässt.

Die **unorganische** Chemie, die in dem ersten Abschnitt dieser Periode noch vorzugsweise und mit ausgezeichnetem Erfolge bearbeitet wurde, sieht sich im letzten Abschnitte durch eine andere Richtung verdrängt. Männer, ausgezeichnet als Beobachter, unermüdlich im Forschen, versuchen sich im Gebiete der **Phytochemie**; ihre Bemühungen werden glänzend gekrönt, und bald versammelt sich ein kleines Heer von Chemikern, um dieses Feld, das so reiche Ausbeute verspricht, zu bearbeiten; freilich mit dem verschiedensten Erfolge. Denn nachdem ein Deutscher (Sertürner) das erste vegetabilische Alka-

loid (Morphium) entdeckt hatte, wurde eine allgemeine Theilnahme wach, aus jeglichen Pflanzen ähnliche Stoffe abzuscheiden. Von den Entdeckungen, welche jene Zeit durch rastloses Zusammenwirken Geweihter und nicht Geweihter schuf, sind so manche als ephemere Erscheinungen bald, nachdem sie auftauchten, wieder verschwunden; andere dagegen bewährten sich in der Feuerprobe, welcher eine wohlthätige Kritik sie unterwarf, als ächt, und galten als Beweis einer ungewöhnlichen Forschergabe und eines ausgezeichneten Scharfsinns, denen sie ihre Entstehung zu verdanken haben. Ein Blick auf die organische Chemie, welche in diesem kleinen Zeitraume begründet wurde, und auf die der früheren Perioden zeigt, dass der Reichthum der Entdeckungen in den letzten Jahren wahrhaft eminent und bewunderungswerth genannt werden muss.

Endlich wurden auch die Bestrebungen wach, nach der Richtung hin die Chemie auszubreiten, welche für die Medicin die wichtigste ist. Mehrere berühmte Förderer dieser Wissenschaft wählten den thierischen Organismus zum Gegenstande ihrer Untersuchungen, aber bis auf die neueste Zeit standen ihre Bestrebungen ziemlich vereinzelt da. Eine gewisse Scheu hielt die Mehrzahl chemischer Forscher von diesem Gebiete zurück, das im Interesse der Medicin und der Wissenschaft überhaupt, mehr wie andere Zweige, eine gründliche und erschöpfende Bearbeitung verlangt. Erst in den letzten Jahren beobachtet man eine allgemeine und lebhafte Theilnahme für Zoochemie und medicinische Chemie, die sowohl durch die schon gemachten Entdeckungen, als auch durch die Anstrengungen der talentvollen Männer, welche sich damit beschäftigen, zu den schönsten Hoffnungen berechtigt, besonders da, wo sich Physiologie und Chemie auf diesem Felde die Hände reichen. Es sind namentlich Tiedemann, Burdach und Johannes Müller hier mit Auszeichnung zu nennen, in deren physiologischen Werken sich theils eine seltene eigne Kenntniss der chemischen, auf die Physiologie bezüglichen Erscheinungen ausspricht, theils bewährte Forschungen Anderer geistvoll benutzt werden.

Schon im Jahre 1804 hatte, wie wir vorhin andeuteten, Sertürner in dem Opium das ***Morphium***, einen eigenthümlichen Stoff, gefunden, der vorzugsweise als Träger der Wirkung des Opiums angesehen werden muss, und den er 1806 als ein Alkaloid beschrieb. Dieser für die Phytochemie wichtigen Entdeckung folgten in kurzen Zeiträumen die Auffindung analoger Stoffe in anderen Pflanzen. So wurden nach wenigen Jahren von Pelletier, Caventou, Couërbe, Robiquet und Anderen das *Codëin*, *Thebain*, das *Veratrin*, das ***Chinin*** und *Cinchonin*, das *Strychnin* und *Brucin*, später von Anderen das *Delphinin*, *Conïin*, *Hyoscyamin*, *Atropin*, *Solanin* etc. entdeckt.

Durch Vervollkommnung der organischen Elementar-Analyse erhielt die organische Chemie eine höhere, und man muss sagen, rationellere Entwickelung. Schon Lavoisier suchte Koh-

lenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und zuweilen Stickstoff, die entfernten Bestandtheile organischer Verbindungen, durch Verbrennen derselben in Sauerstoffgas zu ermitteln. Spätere Versuche von Thénard und Gay-Lussac führten schon zu allermeist richtigen Resultaten, aber erst durch Berzelius wurde eine Methode in Anwendung gebracht, bei welcher ihn vollkommnere Apparate unterstützten. **Liebig** dagegen hat *für die organische Chemie das hohe Verdienst, Untersuchungen, die früher* zu den aller schwierigsten gehörten, bei der nöthigen Sorgfalt *mit riesenhaftem Fleiss und einer gewissen Leichtigkeit ausgeführt zu haben.* Selbst über Gift, Contagien und Miasmen belehrt uns seine „Organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie" (1840). — Von vielen Seiten, in Deutschland, Frankreich, England und Schweden, wurden übrigens organische Verbindungen der Elementar-Analyse unterworfen, und jetzt erst erreichte die organische Chemie den hohen Standpunkt, den wir an ihr bewundern. *Ein philosophischer Geist durchdrang diese Wissenschaft.*

Man lernte die Beziehungen verwandter Stoffe kennen, so die des Gummi, Amylon, Zucker, Alkohol, Aether; man ordnete die Verbindungen in Gruppen mit gleichen Radikalen, die sich nach und nach durch fortgesetzte Forschungen immer mehr und mehr vergrösserten. Auch der spekulative Geist fing an, sich wirksam zu zeigen; scharfsinnige Theorien wurden aufgestellt, bestritten und mit Eifer durch die Hülfsmittel des Experiments und des Geistes vertheidigt.

Indem man nun nach und nach ziemlich alle bekannten organischen Verbindungen von neuem der Elementar-Analyse unterwarf, entdeckte man durch Einwirkung von Säuren, Basen oder erhöhter Temperatur auf dieselben eine grosse Menge neuer Verbindungen, die dann bald genauer untersucht wurden. Doch, von diesem Reichthum neuer Entdeckungen und von den zahlreichen Forschungen in diesem Felde der Chemie hier auch nur einen Ueberblick zu geben ist unmöglich.

Schon an neueren Pflanzensäuren allein wurde eine ausserordentliche Menge entdeckt und untersucht, welche für die Theorie der Chemie von Wichtigkeit waren, und die zum Theil noch in der neuesten Zeit zu den interessantesten Discussionen Veranlassung gegeben haben.

Viel wichtiger für die Medicin sind die Forschungen im Gebiete der Zoochemie und medicinischen (d. h. physiologischen und pathologischen) Chemie. Auch hier muss wieder Berzelius als vorzüglicher Förderer der Wissenschaft genannt werden. — Um nun an einem Gegenstande wenigstens zu zeigen, was in der letzten Periode geleiset worden ist, wollen wir kurz der Forschungen über die verschiedenen Bestandtheile des *menschlichen Körpers* gedenken.

Das ***Blut*** hat von jeher schon die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen, und vielfältige Versuche wurden gemacht, seine Bestandtheile genauer kennen zu lernen. Die von Malpighi entdeckten, von Leeuwenhoek und vorzüglich von Hewson schärfer er-

kannten Blutkörperchen wurden von Schultz, J. Müller, R. Wagner u. A. studirt. Man schied in der früheren Zeit, und auch jetzt noch den Cruor vom Serum und untersuchte beide. Den Cruor zerlegte man in sogenannten Farbestoff und Faserstoff, und war der Meinung, in dem Faserstoff, Eiweiss und Farbestoff die wichtigsten Bestandtheile erkannt zu haben. Die besten chemischen Arbeiten über Blut sind die von Engelhard, Michaëlis, Tiedemann und Gmelin, Thénard und Gay-Lussac. Lecanu lehrte zuerst den eigentlichen Farbestoff aus den Blutkörperchen darstellen, und zeigte, dass diese aus einer geringen Menge desselben und einer grossen Menge einer eiweissartigen farblosen Substanz bestehen, die Berzelius und F. Simon als bestimmt vom Eiweiss verschieden erklärten. G. O. Rees gab eine zweckmässige Anleitung zur Untersuchung des Blutes, so wie Christison Mittheilungen über krankes Blut machte. Mulder hat besonders das Verdienst, die näheren Bestandtheile des Blutes, so das Albumin, Fibrin, Globulin, Haematin, genaueren Elementaranalysen unterworfen und ihre Zusammensetzung kennen gelehrt zu haben. Endlich veröffentlichte F. Simon mehrere Untersuchungen gesunden und kranken Blutes, und zeigte die verschiedene relative Zusammensetzung dieser Flüssigkeit im pathologischen Fällen.

Dass der Hauptbestandtheil der ***Knochenerde*** (welche mit dem Knochenknorpel bekanntlich die Knochen bildet) phosphorsaurer Kalk sei, hatte schon J. G. Gahn entdeckt und es später Bergmann und Scheele mitgetheilt. Nun äusserte Letzterer, als er bald nachher, 1771, seine Entdeckung der Flusssäure bekannt machte, beiläufig „dass die Knochenerde nach einer kürzlich gemachten Entdeckung aus Kalk und Phosphorsäure bestehe.“ Von dieser absichtslosen Bemerkung des bescheidenen Scheele datirt der lange verbreitete Irrthum, Scheele habe die Knochenerde zuerst zerlegt. Morichini zeigte 3 Jahrzehende später, dass das Email der Zähne und selbst das fossile Elfenbein Fluorcalcium enthalte. Fourcroy und Vauquelin erwiesen die Gegenwart der phosphorsauren Kalkerde.

Der ***Harn*** ist vielseitiger Gegenstand genauer Forschungen gewesen. Man hatte zwar schon früher die Wichtigkeit des Harns bei Krankheiten erkannt, besass aber die Hülfsmittel noch nicht, ihn genau zu untersuchen. Unter den näheren Bestandtheilen des Harns sind besonders zwei vorzugsweise bedeutsam, nämlich Harnstoff und Harnsäure. Lehrreiche Arbeiten über die Zusammensetzung des Harnstoffs verdanken wir Liebig, Wöhler, Cap, Henry. Marchand wies ihn im Blute nach. Die Harnsäure ward von Liebig und Wöhler in der neuesten Zeit untersucht und es gehören die hierbei gewonnenen Resultate zu den lehrreichsten und ausgezeichnetsten in der Thierchemie. Eine Anleitung zur Analyse des Harns und der Harnkonkremente hat auch Rees gegeben, eine Analyse des gesunden Harns aber Berzelius angestellt, während Christison, Meissner, Bouchardat, Gmelin, F. Simon und Andere die krankhaften Urine untersuchten.

Die ***Milch*** wussten schon Parmentier, Deyeux, Luiscius und Bondt ziemlich sorgfältig zu zerlegen. Unter den Bestandtheilen derselben sind das Caseïn von Mulder und Vogel, der Milchzucker von Berzelius und Liebig, die Milchsäure von Berzelius, Mitscherlich, Pelouze, Gay-Lussac d. j., Cap und Henry studirt worden. Schill bewies die Gährungsfähigkeit des Milchzuckers, die der Koumis der Kirgisen freilich längst darlegte. Meggenhofer lieferte eine erste ausführliche Abhandlung über die Frauenmilch, Peligot analysirte die Eselinmilch, Donné und Fr. Simon, so wie zuletzt Herberger die Frauenmilch und Kuhmilch.

Ueber die ***Galle*** hat man mehrere sehr wichtige Analysen angestellt. Die ersten ausführlichen rühren von Thénard her, der in der Galle Picromel und Gallenharz unterschied; Gmelin hat später eine Beschreibung der Galle geliefert, die in ihrer Ausführlichkeit, und was die erlangten Resultate betrifft, einzig in ihrer Art ist: er nahm in der Galle ein Gallensüss, Gallenharz, Taurin, Cholesterine, Gallenfarbstoff und fette Säuren an. Ueber die Verbreitung des Gallenfetts im thierischen Körper hat Marchand in seinem Journal 1839 treffliche Untersuchungen bekannt gemacht. Demarcay, der eine spätere Untersuchung anstellte, erklärte die Galle, wie es schon von früheren Chemikern geschehen, für eine Seife aus Cholesterinsäure und Natron bestehend, das Taurin und Gallenharz aber für Zersetzungsprodukte. Berzelius endlich hat zuletzt die Galle zum Gegenstand einer ausführlichen Untersuchung gemacht und in ihr als wahre Bestandtheile Bilin, Fellin, Cholesterinsäure, Fellinsäure, Biliverdin, Bilifulvin, Gallensäure und fette Säuren gefunden.

Der ***Speichel*** ist von Gmelin und Berzelius erforscht worden; später arbeiteten C. G. Mitscherlich und F. Simon darüber.

Ueber den ***Schweiss*** hat zuerst Thénard nähere Untersuchungen angestellt, nach ihm ist dasselbe von Anselmino sehr ausführlich geschehen.

Die **Fette** findet man von Chevreul in einem eignen Werke, welches die Frucht vieljähriger Studien zusammenfasst, bearbeitet. Er lehrte zuerst ihre Zusammensetzung aus fetten Säuren und Glycerin kennen. Später sind theils die einzelnen Fette, theils die Fettsäure und ihre Zersetzungsprodukte von Lecanu, Liebig, Dumas und Peligot, Laurent, Fremy, Boudet, Rettenbacher, Varrentrapp, Meyer, Stenhouse, Bromeis erforscht worden.

Das ***Gehirn*** hat zuerst Vauquelin, später Gmelin und Kühn untersucht. Couërbe hat darüber eine umfassende Arbeit mitgetheilt, worin er zeigte, dass im Gehirn ausser der Cholesterine 4 verschiedene Fette (das Eléencephol, Cerebrot, Stearokonot, Cephalot) enthalten seien. Fremy indessen bemerkt in einer ganz kürzlich mitgetheilten Anzeige, dass diese Fette Verbindungen von 2 verschiedenen Fettsäuren mit Natron seien, was auch aus Fr. Simon's Untersuchungen hervorzugehen scheint.

Der thierische ***Leim*** ist früher von Gay-Lussac und Thé-

nard, Davy und Gmelin u. A. analysirt worden. J. Müller entdeckte in den Knorpeln einen von dem gewöhnlichen Leime verschiedenen Stoff, den er Chondrin nannte. Mulder hat so wohl das Glutin als das Chondrin in mehreren ihrer Verbindungen und nach ihren elementaren Bestandtheilen untersucht.

Ueber die chemische Beschaffenheit der **Secretionen** und die Art der Nerven, welche sich an die Absonderungsorgane vertheilen, hat Mandl in Froriep's Notiz., 9. 2. 1839. sehr interessante Thatsachen mitgetheilt. Mandl folgert aus seinen Versuchen, dass alle Absonderungsorgane, welche Nerven aus dem Rückenmarksystem erhalten, eine alkalische, alle Organe, die mit Nerven aus dem Gangliensystem versehen sind, eine saure Secretion haben, dass ferner die geringe Quantität Säure, welche sich in den alkalischen Sekreten finde und zur Bildung von Salzen in diesen Secreten beitrage, die geringe Quantität von Alkali, welche sich auch in saure Sekrete einmische, sättige. Ueber krankhafte Secretionen überhaupt hat Marchand am besten gearbeitet.

Schleim und ***Eiter*** sind in der neuesten Zeit von mehrern Seiten mit besonders Sorgfalt studirt worden; indessen hat man bis jetzt keinen hinreichend sicheren und zuverlässigen Unterschied zwischen beiden aufzufinden vermocht. Die ausführlichsten Untersuchungen darüber sind von Güterbock, (der im Eiter einen eigenthümlichen Stoff, die Pyine, nachgewiesen hat, welchen F. Simon bestätigt) und von Vogel geliefert worden.

Ueber die ***Verdauung*** haben Tiedemann und Gmelin eine inhaltsreiches und umfassendes durch die grosse Reihe von Versuchen wichtiges Werk geliefert, in welchem sie den Prozess der Digestion und die Mitwirkung der dabei betheiligten Organe und Säfte auseinandersetzen. Eine nicht minder durch die zahlreichen Untersuchungen interessante Arbeit wurde von Beaumont veröffentlicht, der Gelegenheit hatte die Verdauung bei einem Manne, dessen Magen durch eine Schusswunde verletzt war, zu beobachten. J. Müller und Schwann zeigten, wie schon früher Eberle, dass die Verdauung auch ausserhalb des Magens durch gesäuerten Magensaft künstlich bewerkstelligt werden könne. Schwann sprach sich dahin aus, dass ein eigenthümliches Verdauungsprincip im Magensaft enthalten sei, dessen Isolirung ihm aber nicht gelang. Müller und Wassmann endlich haben dieses Princip, mit welchem auch Pappenheim sich beschäftigte, Pepsin genannt.

Ueber den ***Athmungsprozess*** sind früher interessante Untersuchungen von Lavoisier, Seguin, Allen, Pepys, Dulong und Anderen angestellt worden. Man fand, dass sich in der ausgeathmeten Luft der Sauerstoffgehalt vermindert, der Kohlensäuregehalt vermehrt hatte und glaubte, dass die Kohlensäure in den chemischen Processen des Körpers gebildet, vom Blute aufgelöst und beim Athmen weggeführt würde. Ueber den Kohlensäuregehalt des Blutes waren aber die Ansichten sehr verschieden, bis durch die in

neuester Zeit von Magnus angestellten Versuche die Existenz der freien Kohlensäure darin ausser Zweifel gesetzt worden ist. Es ist anzunehmen, dass das in den Luftzellen auf eine ausserordentlich grosse Oberfläche verbreitete Blut durch die Häute Sauerstoff aufnimmt und Kohlensäure ausdünstet; die Metamarphose selbst, die Bildung der Kohlensäure mag aller Wahrscheinlichkeit nach in den Capillargefässen Statt finden, welche den Uebergang von den Arterien zu den Venen ausmachen. —

Wir gaben hiermit nur Andeutungen der vielfachen und reichen Forschungen der neuern Zeit im Gebiete der Zoochemie; ein tieferes Eingehen erlaubt der Raum und Zweck dieses Werkes nicht. Was die Organe betrifft, durch welche in Deutschland die Chemie repräsentirt wird, so empfehlen sich, als die vorzüglicheren: Erdmann und Marchand's Journal, Liebig's Annalen, Brande's Archiv, Poggendorff's Annalen. Für Aerzte: Müller's Archiv, Erdmann und Marchand's J., Schmidt's Jahrbücher, das pharmaceutische Centralblatt ctr. Von ausländischen Journalen wären zu benutzen: Journ. de chim. médicale, Annal. de chim. et phys., Journal de Pharm., Gazette médicale, Bullet. des sciences, phys. et natur., das Archiv von Mulder, das Philosophical-Magazine und das Athenaeum.

An Werken wären anzuführen die von Berzelius, Thénard, Gmelin, H. Davy, Mitscherlich, H. Rose, Faraday, Liebig, Graham, Dumas, Schubarth, Turner, Erdmann (1840) ctr. Für Aerzte: Marchand's Grundriss der organischen Chemie (1839), Hünefeld (1840), F. Simon's medic. Chemie (1841), deren erster Theil die näheren Bestandtheile der thierischen Körper mit jedesmaliger genauer Diagnose der einzelnen Stoffe kennen lehrt, während der zweite die zusammengesetzten thierischen Stoffe im gesunden und kranken Zustande schildert.

Von besonderem Interesse für die Praxis wird dieser zweite Theil noch desshalb, weil Simon rastlos und mit vielem Erfolg, von den ausgezeichnetsten Aerzten unterstützt, alles dasjenige, was aus der Zoochemie für den Arzt zu erfahren zweckmässig ist, mit Berücksichtigung der besten vorhandenen Data und neuen Originaluntersuchungen zusammengestellt darbietet.

Forensisch wichtig sind die bekannten Toxicologieen von Orfila, Christison, Sobernheim und F. Simon ctr. — . —

In der That, die Chemie gewährt das doppelte Interesse: dass, während sie mit den grossen Operationen der Natur verbunden ist, sie eben so wohl den gewöhnlichsten Vorgängen, als den schönsten Künsten des Lebens dient. Neue Gesetze können in ihr nicht entdeckt werden, ohne unsere Bewunderung für die Schönheit und Ordnung des ganzen Universums zu vermehren; und, wie tausendfache Erfahrung es bereits zum Axiom erhoben: es möchte kaum irgend eine neue Substanz bekannt gemacht werden, welche nicht früher oder später nützlich werden sollte. „Aus der organi-

schen Chemie werden sich die Gesetze des Lebens, es wird sich die Physiologie [und die Pharmacodynamik, J.] entwickeln.“ Liebig.

Gewiss, die Chemie hat die günstigsten Aussichten in die Zukunft. Ihre wichtigsten Wahrheiten sind eines äusserst einfachen numerischen Ausdrucks fähig, welcher von den Lernenden leicht erworben werden kann, und die Apparate, um die ursprünglichen Untersuchungen fortzusetzen, werden täglich verbessert, ihr Gebrauch erleichtert.

Verworrenheit bezeichnet fast immer den Anfang jeder Wissenschaft und die grössten Resultate werden gewöhnlich durch die einfachsten Mittel gewonnen. Ein grosser Theil der chemischen Erscheinungen kann aber bereits der Berechnung unterworfen werden, und man ist wohl berechtigt zu glauben, dass in nicht gar ferner Zeit die ganze Wissenschaft durch mathematische Principien erläutert und gesichert werden wird. Die Verhältnisse der gemeinen Metalle zu den Basen der Alkalien und Erden und die Gradationen der Aehnlichkeit zwischen den Basen der Erden und Säuren, bezeichnen eine Aehnlichkeit in der Constituirung aller entzündbaren Körper als wahrscheinlich und es fehlt nicht an Experimenten, die die Möglichkeit ihrer Decomposition von jeder chimärischen Idee fern halten. Es läuft der allgemeinen Ordnung der Dinge zuwider, dass so harmonische Ereignisse, wie die des Systems der Erde von so verschiedenen Agentien abhängen sollten, als diejenigen sind, deren Existenz in unseren künstlichen Einrichtungen angenommen wird; daher ist Grund vorhanden, eine grosse Reduktion in der Zahl der nicht decomponirten Körper im Voraus anzunehmen und zu hoffen, dass die Analogieen der Natur den schönsten Operationen der Kunst später angemessen gefunden werden. Je mehr man die Erscheinungen des Universums studirt desto bestimmter tritt — wie namentlich die Physik, zu der wir uns jetzt wenden, näher zeigt — ihre Verbindung hervor, desto einfacher erscheinen ihre Ursachen, desto erhabener ihr Zweck und desto wunderbarer die Weisheit und Macht ihres Schöpfers.

Neuere und neueste Geschichte der Physik.

Wie jeder Theil der allgemeinen Wissenschaft, so musste auch die Physik, bevor sie selbstständig ward, im Suchen nach der *Richtung* befangen sein, um zu dieser Selbstständigkeit zu gelangen. Nun ist aber überall eine doppelte Richtung möglich und nothwendig vorhanden. Die *Erfahrung* ist die erste: die vom Denken, vom Innern ausgehende *Speculation* die zweite Richtung. Die Philo-

sophie selbst zerfällt daher in die zwei Hauptformen der Auflösung des Gegensatzes, in ein realistisches und in ein idealistisches Philosophiren d. h. in ein solches, welches die Objectivität und den Inhalt des Gedankens aus den Wahrnehmungen entstehen lässt und in ein solches, welches für die Wahrheit von der Selbstständigkeit des Denkens ausgeht. Philosophiren hiess jetzt oder hatte zu seiner Hauptbestimmung Selbstdenken und das Gegenwärtige annehmen, als worin das Wahre läge, und somit erkennbar wäre; — alles Spekulative jedesmal wieder zur Erfahrung verflachen. Dies Gegenwärtige ist aber die äussere Natur und die geistige Thätigkeit. Der Weg zur Wahrheit war, von dieser Voraussetzung anzufangen, aber nicht bei ihr stehen zu bleiben, in ihrer äusserlichen, sich vereinzelnden Wirklichkeit, sondern sie zum Allgemeinen zu führen.

Die Beobachtung ging aber zuvörderst auf die physische Natur, aus deren Resultaten man das Allgemeine, die Gesetze, entwickelte, und auf diese Basis sein Wissen gründete. Dieser Weg der Erfahrung und Beobachtung hiess und heisst noch Philosophie, besonders in England und Frankreich. So nennt man dort das Studium der endlichen Wissenschaften durch Beobachtung und Schliessen „La philosophie des sciences exactes", oder wie Whewell noch ganz neuerlich „Philosophy of the inductive sciences". Dieser neuen Prätension, eigenen Verstand zu haben, war lange Zeit die Frömmigkeit entgegen, daher auch die Philosophie insofern Weltweisheit hiess. „Hier ist nun die Idee selbst in ihrer Unendlichkeit nicht Gegenstand, nicht erkannt, sondern bestimmter Inhalt; dieser ist heraufgehoben ins Allgemeine, als Gesetz, d. h. das Allgemeine in seiner verständigen Bestimmtheit, aufgenommen aus der Beobachtung." (Kepler.) Die natürliche Wissenschaft geht nur bis zur Stufe der Reflexion. Aber grösstentheils wurden diese endlichen Wissenschaften Philosophie genannt, wie denn Newton's „Principia philosophiae naturalis" zeigen. Alles hiess Philosophia naturalis: Beobachten, Experimentalphysik etr.

Die zweite Richtung geht, wie gesagt, ebenso nothwendig vom Innern überhaupt aus. Die erste war Realismus: die zweite ist nun Idealismus. — Alles ist im Denken, der Geist ist selbst aller Inhalt. Hier ist die Idee selbst zum Gegenstande gemacht; das heisst, sie denken und von ihr aus an das Bestimmte gehen. Was dort aus der Erfahrung, wird hier aus dem Denken a priori geschöpft: oder auch es wird das Bestimmte aufgefasst, aber nicht nur auf das Allgemeine der besonderen Erscheinungen, sondern auf die Idee zurückgeführt. Beide Richtungen begegnen sich, weil auch die Erfahrung aus ihren Beobachtungen allgemeine Gesetze ableiten will.

Was indess hier nun näher jenen Weg der rein physikalischen Forschung betrifft, so trennte sich dieser, ganz dem oben von uns als allgemein aufgestellten Charakter der Wissenschaft neuerer Zeit gemäss, von dem philosophischen, auf welchem lange Zeit alles Wissen und namentlich unter **BACONS** Leitung gemeinschaftlich ein-

hergeschritten war. Der Moment dieser Trennung wurde durch neue Coryphäen einer neuen, eignen Richtung gegeben. Denn gewiss darf man es als einen bedeutenden Wendepunkt in der Geschichte der Wissenschaften überhaupt betrachten, dass Kepler [1]) und sein grosser Zeitgenosse Galilei durch das unfehlbare Mittel anhaltender, genauer Beobachtungen diejenigen Vorurtheile siegreich bekämpften, die durch übermässige Verehrung alter Autoritäten und durch falschen, aus Missverständniss entsprungenen, Glauben seit mehr als tausend Jahren unerschütterlich zu sein schienen.

GALILEO GALILEI, geb. zu Pisa 1564, war zum Studium der Medicin und Philosophie geschaffen. Mit seltener Beobachtungsgabe ausgerüstet, wurde er durch die Schwingungen einer Lampe im Dom zu Pisa auf die Gesetze vom Pendel geleitet, was später seinen Sohn und Huyghens zu der Erfindung der Pendeluhren führte. 1586 erfand er die hydrostatische Waage und ward 1589 Professor der Mathematik zu Pisa. Hier eiferte er vorzüglich gegen die aristotelische Philosophie, welche damals herrschte. Um sie zu widerlegen, stellte er seine berühmten Versuche mit dem Fall auf dem Thurm zu Pisa an, und zeigte, dass das Gewicht auf die Geschwindigkeit fallender Körper keinen Einfluss habe. Seine Feinde zwangen ihn, sein Amt niederzulegen, worauf er 1592 als Professor der Mathematik nach Padua berufen wurde. Hier hatte er ausserordentlichen Beifall, indem er statt lateinisch, wie bisher, italienisch lehrte. 1597 erfand er den Proportionalzirkel, und später machte er die interessantesten Beobachtungen über das Wesen des Magnets und, mittelst des eben erfundenen Fernrohrs, das er wesentlich vervollkommnete, eine Menge der wichtigsten astronomischen Entdeckungen. So bemerkte er zuerst die Mondberge und berechnete ihre Höhe aus ihrem Schatten, zählte 500 Sterne im Orion, entdeckte die 4 zwar von Mayer schon früher gesehenen Jupiterstrabanten und Erhöhungen zur Seite des Saturn (Ring). Die Sonnenflecken sah nicht Galilei, wie Whewell (übers. von Littrow, I. Stuttg. 1840), dem wir sonst hier gern folgen, irrig angiebt, sondern erst Scheiner, Frankf. 1626. 1610 berief der Grossherzog Cosmo III. von Medicis den G. wieder nach Pisa; dort hatte er Erlaubniss, auf dem Lustschloss Alle Selve bei seinem Freund und Gönner Salvinti zu wohnen. Hier machte er Beobachtungen über das Schwimmen fester Körper im Wasser und bestätigte durch die Wahrnehmungen der abwechselnden Lichtgestalten der Venus [2]) und des Mars das Copernicanische System. Galilei aber, im Widerspruch mit einigen Stellen der Bibel, reizte die katholische Geistlichkeit auf, und musste auf einer Reise nach Rom versprechen, zur Vertheidigung des

---

1) *Joh. Kepler's* Leben und Wirken, nach neuerlich aufgefundenen Manuscripten, bearbeitet von *J. L. C. Freiherrn von Breitschwert*, Stuttgart 1831.

2) *Kepler*, in seiner Dioptrik p. 81., sagt: *Galilei* habe bemerkt, dass die Venus cornuta erscheine und finde dies ganz wahr; denn wie vielen Leuten setze die Venus Hörner auf! „Scilicet Venus cornuta non sit quae tot cornutos quotidie efficit.“

Copernicanischen Systems weder etwas zu reden noch drukken zu lassen. 1619 schrieb er über 3 damals erschienene Kometen. Der Jesuit Grassin gerieth über diese Arbeit mit einem Schüler Galilei's in einen schriftlichen Streit. Galilei vertheidigte jenen und brachte dadurch den Jesuitenorden gegen sich auf. 1632 machte er seine neue Theorie der Erdbewegung in einer Schrift bekannt, welche jedoch, obgleich sie die Streitfrage unentschieden liess, obgleich sie unter römischer Censur gedruckt war, ihm die Verfolgungen der Aristoteliker und der Geistlichkeit von neuem zuzog; 1633 vor die Inquisition gefordert, musste er die Lehre von der Erdumdrehung abschwören, obschon er alsbald mit der unabweisbaren Kraft der Wahrheit sein „e pur si muove" ausrief. Hierauf wurde ihm sein Urtheil eröffnet, das in Gefängniss auf unbestimmte Zeit, Verbot seiner letzten Schrift und Verdammung des von ihm vertheidigten Systems bestand. Aus Gnade liess man ihn jedoch los und verwies ihn anfangs in den bischöflichen Palast zu Siena und bald in das Kirchspiel Arceti bei Florenz. Hier beschäftigte er sich mit Untersuchungen, die die Ballistik und Mechanik betrafen, entdeckte noch, obschon halb blind, das Schwanken des Mondes und ahnete, das man die Beobachtung der Bahn der Trabanten des Jupiters zu Längenbestimmungen nutzen könne. Er starb blind und taub, von Schlaflosigkeit und Gliederreissen geplagt, 1642. Das Werk, über welches er verdammt wurde, führt den Titel: „Dialogo sopra due sistemi del mondo, Tolomaico e Copernico, Firenze 1632." Seine Werke erschienen: Padua 1744, 4 Bde., 4.; Mailand 1808, 13 Bde. Sein Sohn Vincenz G. wandte zuerst den Pendel auf Uhren an.

JOHANN KEPLER, wurde am 27. December 1571 zu Magstadt, einem Dorfe nahe bei Weil in Würtemberg, wo sein Vater ein Gastwirth war, geboren. Seine erste Erziehung wurde sehr vernachlässigt. Nach seines Vaters Tode bezog er die Klosterschule zu Maulbronn, und später die Universität zu Tübingen. Die Armuth war ihm hier, wie in seinem ganzen Leben, stete Begleiterin. Im Jahre 1593 wurde er Professor der Mathematik zu Grätz, und hier fing er auch an, sich mit Astronomie zu beschäftigen. Im Jahre 1596 erschien sein erstes grösseres Werk: „Prodromus dissertationum cosmographicarum continens mysterium cosmographicum," und die Schrift trägt schon ganz das Gepräge seines Geistes, der sich später so eigenthümlich entwickelte. Er nahm hier das Copernicanische System in Schutz, wobei er viel Scharfsinn, aber noch mehr Phantasie vorherrschen liess. Drei Jahre später kam er nach Prag, um sich daselbst mit Tycho, mit dem er schon früher in Briefwechsel gestanden hatte, zu astronomischen Zwecken zu vereinigen. Durch ***Tycho*** (1546—1601) erhielt er hier die Stelle eines kaiserlichen Mathematikers, allein da ihm in den, dem dreissigjährigen Kriege vorausgehenden Bedrängnissen seine Besoldung nicht ausgezahlt wurde, ging er, nach einem eilfjährigen, dürftigen Aufenthalte in Prag, im Jahre 1610 nach Linz, als Professor der Mathe-

matik, wo er neue funfzehn Jahre in nicht weniger drückenden Verhältnissen zubrachte. Im Jahre 1625 trat er in die Dienste eines Privatmannes zu Ulm, wo er sich mit Zeichnungen von Landkarten u. dergl. beschäftigte, und weil ihm auch hier die eingegangenen Bedingnisse nicht erfüllt wurden, so ging er 1628 in Wallenstein's Dienste, der ihm eine Professorstelle zu Rostock, über die er das Patronatrecht hatte, verlieh. Da er aber auch hier seine Besoldung nicht erhalten konnte, reiste er zu dem Reichstag nach Regensburg, um hier die Auszahlung seiner immer noch rückständigen Pension zu erbetteln [1]). Bald nach seiner Ankunft daselbst verfiel er aus Kummer in eine Krankheit und starb am 15ten November 1631 in seinem sechzigsten Lebensjahre. — Der Fürst Primas von Dalberg liess ihm im Jahre 1808 in Regensburg ein Monument von Backsteinen durch Subscription setzen. Aber sein wahres Denkmal ist mit Flammenschrift an dem gestirnten Himmel aufgestellt, wo es seine dankbaren Landsleute, wenn sie diese Schrift verstehen, finden können, und wo sie andere auch dann noch lesen werden, wenn von ihnen selbst wahrscheinlich längst schon keine Rede mehr sein wird [2]).

Intellectueller Charakter Kepler's. Verschiedene Schriftsteller [3]) besonders der neuern Zeiten, die uns eine Uebersicht der Entdeckung Kepler's gegeben haben, waren überrascht und gleich-

---

1) Sehr treffend, wie immer, sagte daher bekanntlich *Kästner* von ihm:

So hoch ist noch kein Sterblicher gestiegen,
Als *Kepler* stieg.
Doch wusst' er nur die Geister zu vergnügen,
D'rum liessen ihn die Körper ohne Brod.

2) *Kepler's* Schriften: Paralipomena ad Vitellionem, quibus astronomiae pars optica traditur, Frankfurt am Main 1604. — Astronomia nova ἀντιλόγητος seu Physica coelestis tradita commentariis de motibus stellae Martis, Prag 1609. — Dioptrica, Augsburg 1611. — Eclogae chronicae, Frankfurt 1615. — Stereometria doliorum vinariorum, Linz 1615. — Epitome astronomiae Copernicanae. 2 Vol., Linz 1618. — Harmonice mundi, Linz 1619. — De cometis, Augsburg 1619. — Chilias logarithmorum, Marburg 1624. — Tabulae Rudolphinae, quibus astronomiae restauratio continetur, Ulm 1627. — Somnium astronomicum, opus posthumum de astronomia lunari, Frankfurt 1634. — *Kepleri* aliorumque epistolae mutuae, herausgegeben von *Hausch*, Leipzig 1718. — Die noch übrigen hinterlassenen, sehr zahlreichen Handschriften *Kepler's*, hat die Kaiserl. Academie der Wissenschaften zu Petersburg angekauft. Seine Lebensbeschreibung ist den letzterwähnten Epistolis mutuis von *Hausch* vorgedruckt. Vergl. *Kepler's* Leben und Wirken, von *Breitschwert*, Stuttg. 1831.

3) *Laplace*, in seinem Précis de l'Hist. de l'Astr. sagt: „Es ist betrübend für den menschlichen Geist, zu sehen, wie selbst dieser grosse Mann, in seinen letzten Werken sich in phantastischen Speculationen gefällt, und sie gleichsam als das Leben, als die Seele der Astronomie betrachtet."

In der bekannten Lib. of usef. knowl. (Gesch. der Astr.) S. 53., heisst es: „*Kepler's* glücklicher Erfolg wird wohl alle diejenigen mit Besorgniss erfüllen, die gewohnt sind, Beobachtungen und strenge Inductionen als das einzige Mittel zu betrachten, die Geheimnisse der Natur zu erforschen."

sam unzufrieden damit, dass seine scheinbar so willkührlichen und phantastischen Conjecturen zu so grossen und wichtigen Entdeckungen geführt haben. Sie wurden durch die Lehre ganz in Schrecken gesetzt, die ihre Leser, aus der Erzählung des abenteuerlichen Zuges nach dem goldenen Vliesse der Erkenntniss, ziehen möchten, in welcher der grillenhafte, eigenwillige Held alle herkömmlichen Gesetze des Denkens, wie sie glauben, verletzt, und doch am Ende den glänzendsten Triumph gefeiert habe. — Vielleicht lässt sich aber dieses Paradoxon durch einige einfache Bemerkungen erklären.

Zuerst dürfen wir sagen, dass die Hauptidee, von der Kepler in allen seinen Versuchen geleitet wurde, nicht nur völlig wahr, sondern dass sie auch zugleich eine sehr philosophische und scharfsinnige Idee gewesen ist: dass nämlich irgend ein algebraisches oder geometrisches Verhältniss zwischen den Distanzen der Planeten und zwischen ihren Umlaufzeiten oder Geschwindigkeiten existiren müsse. Die feste und unerschütterliche Ueberzeugung von dem Dasein einer solchen Wahrheit, regelte alle seine Versuche, so sonderbar und phantastisch sie auch scheinen mochten.

Dann lässt sich aber auch wohl behaupten, dass grosse Entdeckungen gewöhnlich nicht ohne Wagniss des kühnen Entdeckers aufzutreten pflegen. Das Auffinden neuer Wahrheiten setzt ohne Zweifel Sorgfalt in der Ueberlegung und genaue Prüfung des Gegenstandes, aber eben so gut auch eine Auffassung und eine lebendige Befruchtung desselben voraus. Das Talent, alle Fälle, die eintreten können, schnell zu übersehen, und aus ihnen die geeigneten entschieden auszuwählen, bahnt ohne Zweifel den Weg zur Erfindung. Wenn die ungeeigneten einmal als solche erkannt und verworfen sind, so werden sie auch gewöhnlich bald ganz vergessen, und nur wenige jener Entdecker haben es für gut gefunden, uns auch ihre verunglückten Hypothesen und ihre misslungenen Versuche mitzutheilen, wie Kepler es gethan hat. Wer immer eine Wahrheit fand, musste gewöhnlich manchen Irrweg zurücklegen, um zu ihr zu gelangen, und jeder jetzt als wahr erkannte Satz musste zuerst aus mehreren andern unwahren hervorgesucht und ausgewählt werden. Wenn Kepler so viel Versuche unternahm, die bei einer genauern Prüfung zum Irrthume führten, so handelte er darin nicht unphilosophischer, als wohl andere gethan haben. Der Geist des Entdeckers geht nicht so vorsichtig auf dem gebahnten Wege einher, der am kürzesten zum Ziele führt. Irrwege und selbst ganz falsche Versuche sind hier oft unvermeidlich. Aber darauf kommt es an, die Falschheit derselben schnell zu entdecken, und den Irrweg nicht länger zu verfolgen, sondern sich sogleich der Wahrheit zuzuwenden. Kepler ist auch dadurch ein so merkwürdiger Mann geworden, dass er uns erzählt, wie er seine Irrthümer selbst zu widerlegen suchte, und dass er uns diess eben so umständlich als offenherzig erzählt. Dadurch sind seine Schriften im hohen Grade lehrreich und interessant geworden, indem sie uns ein treues Gemälde von

dem Verfahren geben, dass der menschliche Geist bei seinen Entdeckungen zu befolgen pflegt. Sie zeigen, wir wagen es zu sagen, den gewöhnlichen (obschon etwas carrikirten) Weg des inventiven Talents; sie zeigen uns die Regel, und keineswegs, wie manche bisher geglaubt haben, die Ausnahme von dem Verfahren, welches das Genie bei seinen Unternehmungen zu verfolgen pflegt. Setzen wir noch hinzu, dass wohl manche von Kepler's Einfällen uns phantastisch und selbst absurd erscheinen, jetzt wo Zeit und Nachdenken sie längst widerlegt haben, dass aber auch andere, die in seinen Tagen ganz eben so willkührlich und grundlos schienen, in der Folgezeit auf eine Weise bestätigt worden sind, dass sie nun als höchst scharfsinnig und bewundernswürdig dastehen, wie z. B. seine Behauptung von der Rotation der Sonne um ihre Achse, die er noch vor Erfindung des Fernrohrs gemacht, oder seine Ansicht von der Abnahme der Schiefe der Ekliptik, die ihm zufolge noch lange dauern, aber dann inne halten und endlich wieder in eine Zunahme übergehen werde [1]). Wie richtig, wie poetisch schön ist sein Gemälde von der Art, wie er die Wahrheit suchte, die sich bald vor ihm zurückzog, bald ihn wieder zum Folgen reizte, und wie glücklich spielt er dabei auf jene liebliche Stelle in Virgil's Eklogen an [2]). Als eine andere Eigenthümlichkeit des seltenen Mannes mag die Umständlichkeit und Mühseligkeit des Verfahrens betrachtet werden, durch welches er sich selbst von den Irrthümern seiner ersten Einfälle zurückzubringen suchte. Eine der nothwendigsten Eigenschaften eines erfindungsreichen Geistes ist die Geschicklichkeit, diejenigen Mittel schnell zu ergreifen, die ihn von den eingeschlagenen falschen Wegen wieder auf den wahren führen; doch grade diese scheint Kepler nicht besessen zu haben. Er war nicht einmal ein guter, sicherer Rechner, da er oft Rechnungsfehler machte, von denen er mehrere selbst entdeckte, wo er denn die darauf verwendete Zeit betrauerte, von denen ihm aber auch mehrere andere bis an sein Ende verborgen blieben. Aber dieser Mangel wurde bei ihm reichlich ersetzt durch Muth und durch Ausdauer, die er in allen seinen Unternehmungen zeigte. Nie vermochten ihn vergebliche Arbeiten, wie lang- und mühsam diese auch waren, zu irgend einer Abneigung wider seinen Gegenstand, zum Verlassen seiner ersten Idee, so lange nur diese selbst noch einige Wahrscheinlichkeit für sich hatte, und der einzige Lohn, den er gleichsam sich selbst für alle seine Mühen gönnte, war der, dass er dieselben in seiner lebendigen, oft selbst scherzhaften Weise seinen Umgebungen auf das Umständlichste erzählte.

Der mystische Theil seiner Ansichten von der Natur scheint auf seine Entdeckungen keinen nachtheiligen Einfluss gehabt, sondern

---

1) M. s. *Bailly*, Hist. d'Astr. moderne. III. 175.

2) Malo me Galatea petit lasciva puella,
Et fugit ad salices et se cupit ante videri.

vielmehr seine Erfindungskraft und seine ganze geistige Thätigkeit nur noch mehr gesteigert zu haben. Hierher gehört sein Glaube an die Astrologie, von dem er sich doch immer nicht ganz losmachen konnte; seine Meinung, dass die Erde ein lebendes Thier sei, und endlich seine Ahnung von geistigen Wesen, durch die er die Planeten um die Sonne führen und das ganze Weltall leiten lässt. In der That sieht man oft, dass, wenn nur überhaupt klare Begriffe über einen bestimmten Gegenstand in dem menschlichen Geiste vorherrschen, mystische Ansichten über andere Gegenstände dem glücklichen Auffinden der Wahrheit nicht eben hinderlich scheinen.

Wir erblicken daher in dem Bilde Kepler's die allgemeinen Charakterzüge des erfindungsreichen Geistes, obschon allerdings einige von diesen Zügen zu sehr ausgeprägt, und andere wieder nur schwach angedeutet zu sein scheinen. Seine Entdeckungskraft war ohne Zweifel sehr thätig und fruchtbar, und dadurch, so wie durch die Unermüdlichkeit seiner Ausdauer in der Verfolgung seines Zweckes, kam er dem Mangel an mathematischer Kenntniss und Methode zu Hülfe. Was ihn aber von allen andern wesentlich unterscheidet, dass ist das erwähnte Verweilen bei seinen eigenen Fehlern, seine ganz vorzügliche Lust an der Beschreibung aller der Irrwege, die er auf seinem Wege zur Wahrheit, durchwandert hatte, Beschreibungen, die seinem Charakter Ehre machen, die für uns sehr lehrreich sind, und die von den meisten Anderen verheimlicht oder auch ganz vergessen werden, weil sie gewöhnlich Mittel gesucht und gefunden haben, diese ihre schwachen Seiten mit einem dichten Schleier zu bedecken. Er selbst drückt sich darüber im Anfange seines Werkes mit folgenden Worten aus: „Wenn Columbus, wenn Magelhaens, wenn die Portugiesen wegen der Erzählung ihrer Irrwege von uns nicht nur entschuldigt, sondern selbst gelobt werden, und wenn wir, durch die Unterdrückung dieser Erzählungen viel Vergnügen verloren hätten, so wolle man auch mich nicht tadeln, wenn ich dieselbe Offenherzigkeit zeige." —

Mit beiden, in ihrer Art einzig grossen Männern beginnt die merkwürdige Epoche, seit welcher die Naturforschung genaue Beobachtung und unmittelbar daraus abgeleitete Schlüsse als einzige untrügliche Autorität betrachtet.

Italien war damals der Hauptsitz der mathematischen Wissenschaften, unter deren Erweiterer Nicolaus Tartaglia, † 1575; sein Schüler Ludovicus Ferrari, Hieronymus **Cardanus**, geb. 1501 in Pavia, † 1575, Fernandus Commandinus, († 1575), Franciscus ***Maurolycus***, † 1575, Giov. Baptista ***Porta***, † 1615, Lucius Valerius, † 1615 und Paolo ***Sarpi***, † 1622 gehören.

Zeitgenossen, Schüler und Nachfolger des, die Epoche bildenden Galilei waren Borelli (s. ob. Th. I.), der Hydrauliker Castelli, † 1644, Bon. Cavallieri, † 1647, Evangelista **Toricelli**,

† 1647, Vincentius Viviani, † 1701, der berühmte Astronom Dominicus **Cassini**, † 1712, und Eustatius Manfredi, † 1739.

Unter den *Franzosen* thaten sich um diese Zeit hervor Franciscus **Vieta**, † 1603, welcher die Buchstabenrechnung einführte, Paul de **Fermat**, † 1665, Blaise **Pascal**, geb. 1623 † 1662, Edmund **Mariotte**, † 1684, Picard, seit 1678 Herausgeber der „Connaissance des temps", und G. F. A. de l'Hôpital, † 1704.

Unter den *Deutschen* glänzten G. J. Rhaeticus, † 1576, J. Hevel, † 1687, und J. Leupold, † 1727;

Unter den *Schweizern* die **Bernoulli's** aus Basel: Jacob B. I., † 1705, **Johann** B. I., † 1748, Nicolaus B. I., † 1759, Nicolaus B. II., † schon 1726, **Daniel** B., † 1782, Johann B. II., † 1690, Jacob B. II., † 1789 und Johann B. III., † 1807.

Aus den *Niederlanden* traten hochverdient hervor Ludovicus van Ceulen, † 1610, Willebrod Snellius, † 1626, Simon Stevin, † 1633, Gregorius A. S. Vicentio, † 1667 und der gelehrteste unter ihnen Christian ***Huyghens***, † 1695.

Die *Briten* blieben keineswegs zurück, denn unter ihnen zeichneten sich aus: R. und F. Baco (s. oben Thl. I.), John **Napier** (ein Vorfahr des Comodore Napier) geb. 1550, † 1617, der 1614 die wichtige Erfindung der Logarithmen machte, Henry Briggs, † 1630, Thomas Harriot, † 1621, James Gregory, † 1675, Isaac Barrow, † 1677 und J. **Wallis**, † 1703. —

Nicht minder wichtig und bezeichnend ist die angegebene Periode für *das Studium der Naturlehre.*

Jahrhunderte lang kannte man nichts weiter, als was auf die oft misverstandene Autorität des Aristoteles nachgesprochen wurde. Zwar rügte schon früher Bernhardin Silesius, geb. zu Cosenza, 1505, † 1588, die Schwäche der aristotelischen Physik, auch verwies Franciscus Bacon von Verulam [1]), geb. 1560, † 1626, auf die Erfahrung, als die einzig lautere Quelle der Naturgesetze; allein es war dem grossen Geiste Galilei's vorbehalten, diesen Weg zu betreten und mit unwiderstehlicher Gewalt zu verfolgen. Er selbst und seine Schüler standen unter sich und mit auswärtigen Gelehrten in Verbindung und die vereinten, zugleich durch gegenseitigen Wetteifer angeregten Bemühungen, vermochten dasjenige auszurichten, was bis dahin der Anstrengung Einzelner unerreichbar geblieben war, in welcher Beziehung sich der Pater Marinus Mersenne, geb. 1584, † 1648, durch seinen ausgebreiteten Briefwechsel grosses Verdienst erwarb. Der eigentliche Verbesserer

---

1) *Franc. Bacon. de Verulamio* scripta in naturali et universa philosophia, Amsterdam 1653. 12.; Editio. *S. A. Arnoldi*, Lips. 1694. Fol. The philosophical works of *Francis Bacon* methodized and made English by *Peter Shaw*, London 1833. III. vol. 4.

der gesammten mechanischen Physik, bleibt aber unser Galileo Galilei, dieser Stern erster Grösse, in dessen Zeit überdies die Erfindung des *Fernrohres* (vor 1600, von ihm selber um 1610) des *Mikroskops* und des *Barometers* fällt.

Kepler und Galilei schufen mit ihren Schülern eine unerschütterliche Grundlage für Astronomie und Physik durch Vernichtung vieler tiefgewurzelten Irrthümer und Feststellung richtiger Thatsachen, die sie in ein mathematisches Gewand kleideten, so dass nach ihnen der unübertroffene **Newton** den ganzen Bau in seinen wesentlichen Theilen vollenden konnte. Zu gleicher Zeit blieb aber auch die Speculation, die Naturphilosophie mit ihren Hypothesen und den aus denselben gebildeten Theorieen und Erfahrungen nicht zurück, was im Ganzen vortheilhaft wirkte.

Renatus Cartesius (Réné Descartes aus la Haye in Touraine, geb. 1596, † 1650), steht an der Spitze dieser Schule, ist zugleich als Wiederbegründer des philosophischen Studiums berühmt und leistete unglaublich viel, insbesondere durch die *Verbindung der Philosophie mit der Physik und durch die Einführung der Coordinaten in die Mathematik*, wozu noch die Anregung kommt, welche aus seiner hohen Achtung bei seinen Zeitgenossen, namentlich in Frankreich, entsprang. — Merkwürdig ist, dass die Philosophie sich bei diesem ihren Erwachen sogleich in die dunkeln Gebiete des Pantheismus und Skepticismus verirrte, in welcher Beziehung Baruch **Spinoza** aus Amsterdam, geb. 1632 † 1677, Nicolaus Malebranche, geb. 1638, † 1715, und der geistreiche David Hume, geb. 1711, † 1776, als Führer zu nennen sind. Wir können jedoch den Gang der speculativen Philosophie, welche die Physik mehr oder minder in ihr Gebiet zog, im Einzelnen nicht weiter verfolgen und es mag daher genügen, bloss die Hauptführer nahmhaft zu machen, worunter hauptsächlich Gottfried Wilhelm **von Leibnitz** aus Leipzig, gb. 1646, † 1716, Christ. Wolf aus Breslau, gb. 1679, † 1754 gehören, bis mit **Immanuel Kant** die neueste Periode der Verbindung der Philosophie mit Physik beginnt. Doch darf man, wie es lange in Deutschland geschah, den Umstand nicht ganz übersehen, dass Roger Joseph Boscovich, † 1787, als Erfinder der dynamischen Atomistik dem Kant eigentlich voranging.

Die Naturlehre, durch Galilei und seine Schüler neu begründet, erhielt eine bedeutende Erweiterung durch ***Huyghens,*** namentlich durch dessen *Erfindung des Pendels und die Anwendung desselben zur Zeitmessung.* Eine ganz neue Periode aber beginnt mit **ISAAC NEWTON** aus Woolstrope, geb. 1642, † 1727, durch *Begründung der, bis zu den neuesten Zeiten beibehaltenen, empirisch mathematischen Methode* der Naturforschung, worin wir nach M. **Laurin** und **Euler,** als seine bedeutendsten Nachfolger **Lagrange, La Place** und **Gauss**

nennen. **Newton** bearbeitete ausser der Astronomie vorzugsweise den mechanischen Theil der Physik und begründete die Optik; in Beziehung auf die anderen Zweige aber finden sich bei ihm nur Andeutungen.

Als Erweiterer der von ihm gegebenen Grundlage verdienen hauptsächlich Wilhelm Jacob s'Gravesande aus Bois-le-duc, geb. 1688, † 1722, Johann Theophilus Desaguliers aus Rochelle, geb. 1683, † um 1775, Peter van **Muschenbroek** aus Utrecht, geb. um 1700, † 1761, und Christian Wolf genannt zu werden. Unter diesen bearbeitete Muschenbroek das ganze Gebiet der Physik im weitesten Umfange und gewann hiedurch dieser Wissenschaft eine Menge Verehrer, wie denn auch der reiche Schatz, der durch ihn mitgetheilten Thatsachen die Hauptgrundlage der meisten Werke über Physik bildet, welche im 18ten Jahrhundert erschienen sind. Es genüge daher hier in aller Kürze den Gang der Wissenschaft in jenem Jahrhundert [1]), weiter andeutend zu verfolgen.

Newtons Naturphilosophie fand zwar eine Menge enthusiastischer Verehrer, aber auch viele Gegner, was zu ihrer höhern Achtung und festern Begründung nicht anders, als vortheilhaft wirken konnte, nachdem ein Hauptpunkt in derselben, das Gesetz der allgemeinem Schwere, durch die grossartigen Gradmessungen seit 1738 volle Bestätigung erhielt. Aber erst eine geraume Zeit nachher wurde der von ihm bei seinen optischen Untersuchungen betretene Weg, Erfahrungen zum Grunde zu legen und deren Resultate durch Hülfe der Mathematik zu allgemeinen Gesetzen zu erheben, allgemein als der einzig richtige betrachtet, worin **Laplace, Fourier, Poisson** und **Fresnel** als Sterne erster Grösse glänzen. Zugleich gestaltete sich die *Chemie*, durch ihr neu belebtes Studium, worin sich J. Black, geb. 1728, † 1792, C. W. Scheele geb. 1742, † 1786, Priestley, Cavendish und A. L. Lavoisier, geb. 1743, † 1794, auszeichneten, zu einer für die *Physik unschätzbaren Hülfswissenschaft*. Ohne indess die vielen Beförderer der Naturkunde aus der neuesten Zeit einzeln nahmhaft zu machen, sei nur bemerkt, dass die Newton'sche Methode, verbessert durch die Hülfsmittel der hochgesteigerten Technik, überall bis auf die neuesten Zeiten beibehalten worden ist, und ganz unerwartet reiche Früchte getragen hat. Nur in Deutschland wurde dieser einfache Gang einer ruhigen Forschung einige Zeit hindurch unterbrochen, indem man, der vieljährigen Erfahrung zuwider, die Wissenschaft leichter und besser durch Speculation zu fördern hoffte. Die Anhänger dieser Schule nannten sich *Naturphilosophen* und den Inbegriff der zu

1) Mit *Munke* Art.: Physik, in der von *Brandes, Gmelin, Horner, Muncke* und *Pfaff* veranstalteten neuen Ausgabe des *Gehler*'schen Wörterbuchs, Bd. VII. p. 541. 544. ff.

untersuchenden Gegenstände Naturphilosophie, die, nach ihrer Ansicht, das ganze Gebiet menschlicher Kenntnisse umfassen, und namentlich alle Erscheinungen und Gesetze der Natur aus einem einzigen Höchsten und durch sich selbst erwiesenen Grundsatz ableiten sollte. Die Unmöglichkeit einer solchen Aufgabe geht aus ihr selbst hervor, folgt mit Nothwendigkeit aus der eigentlichen Würdigung der Physik, und zeigt sich auf das Bestimmteste in dem später nicht zu verkennenden Erfolge, indem die Naturlehre, bei den bedeutenden Erweiterungen derselben durch die Ausländer, in Deutschland zu einem mystischen Spiele mit unbekannten Kräften wurde, unter denen Dehnkraft und Ziehkraft eine vorzügliche Rolle spielten. Sammt ihren nichts sagenden Phrasen, unbestimmten und unklaren Worten, als Polarität, Differenzirung, Potenzirung u. s. w. ging sie endlich zum eigentlichen Aberglauben an Wunderkräfte [1]) der Wünschelruthe, der Schwefelkiesspendel, des Wasserfühlens u. s. w. über. — Künftige Forscher der Literärgeschichte werden es kaum begreiflich finden, dass eine so ernsthafte und, allgemein genommen, so gründlich forschende Nation sich auf diese Weise verirren konnte; allein die Ursachen lassen sich füglich nachweisen. Die Ausländer, namentlich die Engländer und Franzosen, mit denen die Deutschen stets wetteifern, hatten schon früher mit weit grösseren und ausgedehnteren Hülfsmitteln gearbeitet, als den auf die Kräfte kleinerer Staaten beschränkten deutschen Gelehrten zu Gebote standen. Plötzlich aber brachte die französische Revolution es mit sich, dass die dortigen Machthaber an die gelehrten Naturforscher ihrer im höchsten Grade aufgeregten Nation die dringendsten Ansprüche machten, durch Förderung der Mechanik, Chemie, Technik und Industrie neue Hülfsquellen für den von allen Seiten bedrängten Staat zu eröffnen. Es erfolgten in Frankreich und England die schon früh so bedeutend gewordenen, riesenmässigen Gradmessungen und in allen Zweigen der Schifffahrt, Kriegskunst und des Maschinenwesens wurde mit grösstem Eifer gearbeitet; nicht zu gedenken, dass Frankreich es als nationale Ehrensache betrachtete, in den Wissenschaften anderen Völkern als Muster voranzugehen. In Deutschland fehlten alle diese Impulse und ihnen angemessene Hülfsmittel; seine Gelehrten wandten sich daher zur Speculation in der Voraussetzung, hierdurch es den Nachbarn gleich zu thun, oder sie wohl gar noch zu übertreffen. Hierzu kam dann noch der Umstand, dass de grosse Reformator der Philosophie, Immanuel Kant, aus Königsberg, geb. 1724, gest. 1804, welcher theils durch den realen Inhalt seiner Lehre, theils durch die dreiste Kraft eines, Alles in klares Licht versetzenden Styls und (obschon er oft nur 3

1) Man vergleiche nur den Art., *Kraft*, p. 1101., im 5ten Bde. des vorerwähnten Lexicons.

Zuhörer gehabt haben soll) wohl auch seiner imponirenden Rede und eine allmählig sehr stark anwachsende Zahl seiner Anhänger, über alle seine Gegner triumphirte, das Wesen der Materie selbst, somit also die Grundlage der gesammten Natur, aus ihr selbst oder aus unserm Begriffe von derselben, erklärt zu haben wähnte, wodurch er Begründer des Idealismus wurde, und seine Nachfolger zu ähnlichen Versuchen ermunterte. — In wiefern diese sämmtlichen Versuche, die materielle Grundlage der gesammten Natur durch Speculation zu erforschen, ohne Erfolg geblieben sind, ist von Anderen gezeigt worden. Winterl's Verirrungen in der vermeintlichen Auffindung neuer, allgemein verbreiteter Grundstoffe, namentlich der *Andronia* und *Thelyke*, mit deren Einführung in das System, er zugleich den Gebrauch mystischer Ausdrücke verband, finden hier nur wegen des grossen Aufsehens, das seine Schrift: Prolusiones ad chemiam saeculi decimi noni, Budae 1800 machten und nur bei jener naturphilosophischen Richtung finden konnten, einige Erwähnung, sind aber, im Auftrage des Institut de France von Guyton-Morveau, der in den Annales de Chim. XV. 496. sein tiefbegründetes Urtheil bescheiden, aber verwerfend darüber abgab, bis zur Evidenz widerlegt und verdientermaassen hernach bald vergessen worden.

Die weiteren naturphilosophischen Systeme selbst hier mitzutheilen, würde in einer historischen Uebersicht der Physik aber um so überflüssiger erscheinen, als sie vor der Geschichte dieser Disciplin nur als etwas der eigentlichen Physik Fremdartiges und ihr widernatürlich Aufgedrungenes erscheinen können. Mit Hegel, dessen Riesengeist übrigens Deutschlands speculativer Philosophie zur grössten Ehre gereicht, scheint die Naturphilosophie in Beziehung auf Physik zum Glück ihr Ende erreicht zu haben. Der Idealismus hat sich nämlich vor der Uebermacht der Erfahrung in das Gebiet der speculativen Philosophie zurückgezogen und einige neueste Versuche ihn der Physik zu überbauen, sind von den Physikern, theils förmlich unbeachtet geblieben, theils während der ersten Bogenwölbung zusammengestürzt. Der bewundernswerth vielseitige H. F. **Link** „über Naturphilosophie p. 122", Leipzig und Rostock 1806, sagte übrigens schon vor 35 Jahren in dieser Beziehung: Dass die Erfinder und Anhänger jener philosophischen Systeme, welche alles zu erklären glauben, absprechend und stolz sind, ist begreiflich. Einseitigkeit ist die Quelle jener Systeme und der einseitige beschränkte Mann ist stolz und unbiegsam. Wer eine Erfahrung macht, kann ruhig erwarten, dass andere sie ebenfalls machen; er weist sie ihnen nur nach. Aber dem Schöpfer solcher Systeme flüstert heimlich das Gewissen die Nichtigkeit seiner Speculationen zu; er sucht nun durch Trotz andere und sich selbst zu betäuben. Hauptgegner dieser Schule war übrigens Gilbert, indem er sich nicht nur selbst beharrlich dagegen erklärte, sondern auch die reel-

len Erweiterungen der Wissenschaft bekannt machte. In seinen von Poggendorff mit grosser Sachkenntniss fortgesetzten und für die neueste Geschichte der Physik so bedeutenden Annalen enthält namentlich Bd. XX. p. 417. ff. auch die harte Kritik der damaligen Naturphilosophie durch Chenevix aus den Annales de Chemie, Th. 50. p. 173. ff. und den Phil. Trans. 1804. II. [Es sind darin eine Menge Sätze zur Bezeichnung des Gehaltes des Ganzen wörtlich mitgetheilt, z. B. die Götter der Mythologie waren geistige, organische und vollendete Krystallisationen. — Die Baukunst ist eine gefrorne Musik. — Die Reproductionskraft ist die Diagonale in Winkel der Irritation. — Das Universum ist ein Magnet, der nach Idealismus inklinirt!!] Soll man, sagen wir mit Dove (Die neuere Farbenlehre, Berlin 1839. p. 5.), solchen Rede stehen, denen an der Wissenschaft so wenig liegt, als der Wissenschaft an ihnen?

Mann kann diese naturphilosophischen Abwege nicht sowohl direkt entschuldigen, als ihre historische Rechtfertigung indirekt versuchen. Veranlassung dazu gab, wie gesagt, Kant, welcher, mit einer Menge von materiellen Kenntnissen ausgerüstet, das Wesen der Dinge zu erforschen suchte und diese Untersuchungen in das Gebiet der Philosophie zog. Seinen Nachfolgern fehlten diese Kenntnisse zum Theil, aber nichts desto weniger suchten Fichte, Schelling, Oken und Hegel dieses System weiter auszubilden, jeder von ihnen suchte auf eigene Weise die Erscheinungen a priori zu construiren; auf welche Weise dieses aber geschehen, kann man am besten in der Kritik Göthe's über die Farbenlehre Newton's sehen. Wie die gewonnenen Resultate beschaffen sind, geht, zum Beispiel, daraus hervor, dass Hegel a priori zu beweisen sucht, dass die Planeten Ceres, Pallas, Juno, Vesta und Uranus nicht existiren könnten.

Versetzen wir uns denn von den verunglückten Hypothesen sonst grosser Philosophen, die das Allgemeine construiren wollten, ohne das Specielle zu kennen, um diese speciellen

Fortschritte der einzelnen Haupttheile der Physik,

völlig übereinstimmend mit dem auch um die Geschichte der Naturkunde speciell verdienten Kämtz (Lehrb., Halle 1839, p. 468 ff.), zu überschauen, in die glücklichsten Zeiten dieser Disciplin zurück. Die Zeit von der Mitte bis zum Ende des 17. Jahrh. ist unstreitig die glänzendste in der Geschichte der Physik. Die Gesetze der Bewegung und der Bau des Himmels wurden untersucht und auf eine so feste Grundlage gebaut, dass sie jedem Sturme zu trotzen vermögen, das Quantitative der Erscheinungen ward durch genaue Messungen bestimmt und so die ***mathematische Physik*** gegründet. Es waren jetzt nicht mehr einzelne Gelehrte, welche sich mit der Erforschung der Natur be-

schäftigten, es entstanden die Academieen, in denen ein gemeinschaftliches Arbeiten die Untersuchungen erleichterte. Unter diesen sind besonders die Londoner und Pariser wichtig geworden und die seit ihrer Entstehung bis jetzt bekannt gemachten Denkschriften enthalten den grössten Schatz von Erfahrungen. Ihnen schlossen sich späterhin besonders die Berliner, Petersburger, Göttinger und Stockholmer Academie auf eine würdige Weise an.

Aërostatik. Nachdem Torricelli die Schwere der Luft erwiesen, erweiterten besonders Pascal (1623—1662) durch das Höhenmessen mit dem Barometer, Otto v. Guericke (1602—1686) durch die Luftpumpe, Robert Boyle (1626—1691), Mariotte (stirbt 1684) etc. unsere Kenntnisse von der Natur der Luft. Christoph Sturm (1625—1703) und Caspar Schott (1608 bis 1666) erwarben sich das Verdienst, diese Untersuchungen durch ihre klar geschriebenen Lehrbücher weiter verbreitet zu haben.

Mechanik. Die Lehre vom Stosse und eine Menge damit zusammenhängender Sätze wurden 1666 gleichzeitig von Huyghens (1629 bis 1695), Wallis (1616—1703) und Wren (1632—1723) aufgefunden. Ersterer lieferte eine gründliche Arbeit über die Bewegungen des Pendels. Während durch Verbesserung der Fernröhre die Kenntnisse vom Himmel erweitert wurden, lernte man auch die Grösse der Erde genauer kennen, indem von Picard 1679 eine sorgfältige Messung derselben vorgenommen wurde.

Viele dieser Arbeiten wurden durch die von Isaac Newton (1642—1727), welcher ausgezeichnete mathematische Kenntnisse mit der Gabe des Experimentirens verband, übertroffen, oder doch in den Hintergrund geschoben. Aus mechanischen Principien, mit der von Leibnitz und ihm erfundenen Analysis unendlich kleiner Grössen, deducirte er die von Kepler auf dem Wege der Erfahrung gefundenen Bahnen der Himmelskörper. Indem er ferner das *Gesetz der Gravitation* aufstellte, leitete er daraus sowohl den Fall eines Steines auf die Oberfläche der Erde, als auch die Bewegung der Himmelskörper, nicht bloss um die Sonne, sondern zugleich ihre gegenseitigen Störungen auf eine consequente Weise her. Die Trägheit aber, welche er aller Materie zuschrieb, lieferte ihm den Schlüssel zur Erklärung aller krummlinigen Bewegungen.

Christian Wolf und Andere zeichneten sich nur, wie schon früher bemerkt, dadurch aus, dass sie solche Sätze Newton's auf eine elementare Weise darstellten. Es war dieses um so nöthiger, da besonders auf dem Continente die Ansichten Newton's vielen Physikern sehr dunkel erschienen und manche Gegner anfangs gegen Sätze sich erhoben, welche sie nicht vollkommen verstanden hatten. Auf der andern Seite bemühten sich späterhin die Physiker und Mathematiker ausserhalb England's (wo man bis vor Kurzem bei dem stehen blieb, was Newton über höhere Analysis gesagt hatte), die Grundsätze der Mechanik auf ein-

fache analytische Weise zu entwickeln. Das erste umfassende Werk dieser Art war die Dynamik von **d'Alembert** (1743), und bald folgten viele ähnliche Untersuchungen, unter denen die von **Euler** sich durch Klarheit und Schärfe auszeichnen. Durch die umfassenden Arbeiten von **Lagrange, Laplace, Poisson** und **Cauchy** haben die Gesetze der Mechanik eine solche Sicherheit erhalten, dass sich mit Leichtigkeit die Erscheinungen am Himmel und auf der Erde daraus herleiten lassen.

Optik. Wichtig sind Newton's Untersuchungen über das Licht. Er zeigte die einfache Brechung der Lichtstrahlen. Wenn aber gleich die von ihm aufgestellten Behauptungen über die Entstehung der Farben die Gesetze ausdrücken, welche wir bei der Brechung im Prisma beobachten, so waren seine Versuche doch nicht genügend, um die ungleiche Farbenzerstreuung verschiedener Körper zu zeigen. Seine Arbeiten über Lichtbeugung und gefärbte Ringe sind nicht minder wichtig, doch waren es vorzüglich diese, so wie die Erscheinungen bei der von Erasmus Bartholinus entdeckten und von Huyghens näher untersuchten Brechung des Lichtes im Kalkspathe, welche ihn zu der Ansicht bewogen, dass das Licht aus materiellen Theilen bestehe, und so wurde das von Huyghens aufgestellte Undulationssystem vergessen. Beide stützten sich bei ihren Untersuchungen auf die von Römer entdeckte Thatsache, dass das Licht einige Zeit gebrauche, um vom leuchtenden Körper bis zum Auge zu gelangen.

Die Optik blieb jetzt fast auf dem Punkte stehen, auf welchen sie Newton geführt hatte. Zwar zeigte Euler zu verschiedenen Malen, dass die Phänomene des Lichts sich aus dem Undulationssysteme herleiten liessen, indessen ward seine Stimme überhört. Wichtiger ward für die Praxis der von Euler aufgestellte Satz, dass die Zerstreuung nicht bei allen Körpern gleich wäre. Zwar hatte Hall schon 1729 achromatische Objectivgläser construirt, die Thatsache ward aber vergessen und gegen Euler erhoben sich viele Gegner, bis endlich 1758 John Dollond den Achromatismus durch Versuche nachwies. Wurden einerseits die dioptrischen Fernröhre verbessert, so verfertigte **Herschel** späterhin die Spiegelteleskope in einer Vollkommenheit, wovón man früher keinen Begriff hatte. Harding, **Herschel, Olbers** und Piazzi entdeckten neue Planeten, das Wesen der Nebelflecken und Doppelsterne wurde uns mehr vor Augen gelegt: **Tob. Mayer, Laplace, Bessel** und **Gauss** zeigten, wie die Bahnen der Himmelskörper in grösserer Schärfe berechnet werden könnten, als früher, und zugleich erwiesen dieselben den grossen Nutzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung bei der Auflösung physikalischer Probleme. Lange Zeit indessen wurden gute Fernröhre nur in England verfertigt, und erst in diesem Jahrhundert von denen übertroffen, welche von Fraunhofer in München und neuerdings von Plössl in Wien construirt wurden. Fraunhofer erweiterte die Kenntniss von der Natur des Lichtes durch

die Entdeckung der dunkeln Streifen im Spectrum, von denen Wollaston schon 1802 eine Spur gesehen hatte, und durch seine trefflichen Untersuchungen über Lichtbeugung. Während das Streben der Künstler lange dahin ging, ein gutes Flintglas für die achromatischen Teleskope zu erhalten, bemühten sich Andere, Linsen zum Theil aus Flüssigkeiten von starker Zerstreuungskraft zusammenzusetzen, und Barlow, Blair und Brewster haben mit Erfolg Werkzeuge dieser Art construirt. In dieser Zeit wurde auch die Photometrie zuerst von Bouguer (1720) und mit mehr Erfolg von Lambert (1770) bearbeitet.

Zwei Untersuchungen haben zwar schon Newton's Aufmerksamkeit in Anspruch genommen, aber er verfolgte sie nicht mit seiner gewohnten Umsicht, die Lichtbeugung nämlich und die doppelte Strahlenbrechung. Hätte er über die erstere genaue Messungen angestellt, so würde er wahrscheinlich nicht das Undulationssystem so unbedingt verworfen haben. Erst als Young das Phänomen (1804) genauer verfolgte, erkannte er das Unhaltbare des Emanationssystemes, und indem er das Princip der Interferenz aufstellte, leitete er daraus mit grosser Consequenz die Erscheinungen her. Doch auch die Stimme von Young verhallte ungehört wie früher die von Euler. 1817 trat Fresnel mit seinen Arbeiten über Lichtbeugung auf, denen in kurzer Zeit eine Reihe trefflicher Untersuchungen über das Undulationssystem folgten; lange ungehört war anfänglich Arago fast der einzige Physiker von Bedeutnng, der sich für diese Ansicht aussprach. Aus seinen Messungen am Kalkspath hatte Huyghens ein einfaches Gesetz für den Weg des ausserordentlichen Strahles hergeleitet und dieses mit seiner Ansicht über das Undulationssystem in Verbindung gesetzt; Newton sagte, dieses Gesetz sei unrichtig und so gross war die Autorität des letztern, dass man länger als ein Jahrhundert diesen Ausspruch wiederholte. Erst 1802 zeigte Wollaston, dass nicht Huyghens, sondern Newton sich geirrt habe. Diese Untersuchung über die doppelte Strahlenbrechung, welche Hauy und Andere noch in einigen anderen Krystallen als dem Kalkspathe entdeckt hatten, wurde mit dem grössten Erfolge von Malus im Jahre 1809 verfolgt. Er entdeckte die Lichtpolarisation, von welcher wir bereits bei Huyghens deutliche Spuren finden, und eröffnete jetzt den Physikern ein weites Feld zu Untersuchungen. Airy, Arago, Biot, **Brewster**, Fresnel, Herschel d.j., Neumann, Nörrenberg, Rudberg, Seebeck und **Dove** untersuchten nun ausführlich die Erscheinungen, welche das polarisirte Licht bei seinem Durchgange durch krystallisirte Körper zeigt; Brewster, welchem der empirische Theil dieser Lehre mehr als einem andern Physiker verdankt, entdeckte bald die Existenz zweiaxiger Krystalle und die innigste Analogie zwischen optischer und krystallischer Structur. Biot, welcher die circulare Polarisation beim Bergkrystalle genau untersuchte, lieferte die erste umfassende Theorie dieser Phänomene, indem er die Färbung der Krystalle aus einer

Drehung der Lichttheilchen ableitete. Gegen ihn trat Fresnel sehr entschieden auf, indem er die Theorie der Transversalschwingungen bei polarisirten Strahlen entwickelte und die sämmtlichen Phänomene aus der Interferenz erklärte. Ein sehr heftiger Streit erhob sich besonders in der Pariser Academie. Während Biot und Laplace mit Heftigkeit das Emissionssystem vertheidigten, und Poisson auf mehrere Schwierigkeiten bei der Erklärung nach dem Undulationssysteme aufmerksam machte, suchten Arago und Fresnel das letztere immer weiter auszubilden. Die Physiker in Deutschland und England nahmen kaum eine Notiz von diesen lebhaften, zum Theil sehr bitteren Discussionen, ja Tobias Mayer lieferte in den Abhandlungen der Göttinger Societät eine ausführliche Arbeit über Lichtbeugung, mehrere Jahre nachdem die von Fresnel erschienen war, ohne dieser kaum zu gedenken. Während im neuen Gehler'schen Wörterbuch Brandes noch im Sinne des Emanationssystems anfänglich schrieb, entschieden sich besonders Neumann, Nörrenberg, Müller und Andre für die Wellentheorie, um deren Ausbildung sich Airy, Hamilton, Herschel und Lloyd in England grosse Verdienste erworben haben. Brewster scheint gegenwärtig der einzige Physiker zu sein, welcher die Optik durch umfassendere Versuche gefördert hat, und der noch streng an dem Systeme von Newton hängt. Selten ist wohl in neueren Zeiten ein Streit mit einer solchen Heftigkeit geführt, selten aber so schnell entschieden worden; man sah allmählig ein, dass die Idee der Undulationen sich einfacher und consequenter durchführen liess, als das Emissionssystem. Fresnel selbst erlebte das Ende dieses Streites nicht. (Siehe Radicke's Handbuch der Optik, Berlin 1839, 2 Bd.)

Auch in anderer Hinsicht wurde das Wesen des Lichtes seit dem letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts verfolgt. Herschel, Englefield, Ritter und Seebeck untersuchten die Wärme im prismatischen Spectrum. Hob indess Letzterer einen Theil der Widersprüche auf, welche sich zwischen den Resultaten der zuerst gedachten Physiker zeigten, so erwarb doch Melloni sich das grosse Verdienst, die physikalischen Ursachen der Ungleichheiten bei verschiedenen Prismen nachgewiesen zu haben. Nicht minder wichtig sind die chemischen Wirkungen des Lichtes. Ritter, Seebeck und Wollaston haben bedeutende Verdienste um die Aufhellung dieses Gegenstandes, und der so mächtige Impuls, welchen diese Lehre in den letzten Monaten durch die Arbeiten von Daguerre erhalten hat, verspricht uns binnen Kurzem die schönsten Resultate. Ganz dasselbe gilt von der Phosphorescenz der Körper. Nachdem Cascariolo (1630) die ersten Spuren dieser Lehre aufgefunden hatte, wurde sie besonders von Marsigli, Lemery, Balduin und du Fay, späterhin von Canton, Grotthuss, Heinrich, Seebeck und Osann mit Erfolg untersucht, und die Arbeiten von Becquerel und Biot scheinen darüber immer mehr Licht zu verbreiten. Was endlich die magnetischen Eigenschaften

des Lichtes betrifft, so können die Angaben von Morichini als widerlegt betrachtet werden.

Akustik. Die Lehre vom Schalle, über welche Newton bereits Untersuchungen anstellte, wurde späterhin besonders von d'Alembert, Bernoulli, Euler und Lagrange bearbeitet, doch liessen sie sich mehr auf blosse Rechnungen ein. Erst später, als **Chladni** viele Versuche über die Schwingungen der Körper anstellte, erhielt man eine tiefere Einsicht in das Wesen des Schalles. Biot, Laplace und Poisson erweiterten die Lehre theils durch Rechnungen, theils durch Versuche, besonders aber zeichnete sich **Savart** durch viele Experimente aus. Die eigentliche Grundlage des Schalles, die Lehre von der Wellenbewegung, wurde zum Theil ausser Acht gelassen. Zwar hatte Gerstner eine Reihe von Versuchen gemacht, Poisson eine mathematische Theorie dieser Bewegung gegeben, aber erst durch die Arbeiten der Gebrüder **Weber** erhielten wir eine genauere Kenntniss derselben, und nun ward es möglich, die Gesetze des Lichtes und des Schalles mit grösserem Erfolge aufzusuchen. (Weitere Belehrung in Bindseil's Akustik, Potsdam 1839; für Aerzte in Joh. Müller's Physiol. II. 393—483 u. a. am Schluss unserer Medic. Physik näher anzuführ. Werken.)

Gesetze der Wärme. Ueber die dem Lichte nahe verwandte Wärme machte Newton Versuche, jedoch bezogen sich diese mehr auf die Construction der Thermometer; er fand indessen auch das Gesetz der Abkühlung durch Strahlung. Man beschäftigte sich nun viel mit der Verbesserung der Thermometer, und obgleich Fahrenheit und Celsius gute Werkzeuge lieferten, so verbreiteten sich doch die weniger guten Instrumente von Réaumur weiter. Erst durch de Luc kehrte man auf den richtigen Weg zurück. Lambert, welcher in seiner Pyrometrie die erste mathematische Theorie der Wärme lieferte, stellte eine Reihe trefflicher Versuche, besonders über die Ausdehnung der Luft an, welche, lange Zeit übersehen, in neueren Zeiten in den Arbeiten von Dalton, Gay-Lussac und Rudberg eine Bestätigung fanden. Weniger vollkommen ist das, was er über Ausdehnung fester Körper sagt; erst Borda, Laplace und Lavoisier stellten darüber schärfere Messungen an, denen sich in neueren Zeiten die Entdeckungen von Dulong, Petit, Mitscherlich und Anderen mit Erfolg angeschlossen haben. Die Anomalieen, welche das Wasser bei seiner Ausdehnung zeigt, wurden besonders von Gilpin, Hällström, de Luc, Muncke und Stampfer, und die Sprache der Thermometer von Dulong, Petit und Rudberg untersucht. Wichtig war die Entdeckung der latenten Wärme durch Black (1762) und seine Versuche, so wie die von Ure, Rumford, Watt, Rudberg, Southern u. A., haben uns dieselbe bei verschiedenen Körpern kennen gelehrt; es erkannte darin Watt die Möglichkeit, die Dampfmaschinen in grösserer Vollkommenheit zu construiren, als dieses früher thunlich gewesen war. Die ungleiche Wärme-Capacität der Körper wurde

1781 von Wilke entdeckt, von Crawford, Irwing, Kirwan, Lavoisier, Laplace und Neumann weiter ausgebildet. Was das von Dulong und Petit (1818) entdeckte und von Neumann weiter entwickelte Gesetz über den Zusammenhang der Wärme-Capacität mit der chemischen Beschaffenheit bedeute und welchen Einfluss es auf die Natur der Körper habe, wird vielleicht die nächste Zukunft lehren. Die von Prevost entdeckten Gesetze über Strahlung und Abkühlung wurden von Leslie, Dulong und Petit begründet und von Melloni ausgebildet; indem dieser den Durchgang der Wärme durch verschiedene Körper untersuchte, fand er in den Wärmestrahlen den Farbenunterschieden des Lichtes ähnliche Verschiedenheiten. Während die Physiker bemüht waren, das Wesen der Wärme durch Versuche kennen zu lernen, bestrebten sich die Mathematiker, durch die Analysis die Gesetze für das Gleichgewicht und die Bewegung derselben zu entwickeln. Den ersten Versuch dieser Art machte Biot, indem er die Leitung der Wärme in prismatischen Stäben betrachtete. Besonders aber durch die Arbeiten von Fourier, Poisson und Lamé ist dieser Theil in kurzer Zeit so ausgebildet worden, dass es nur der Versuche bedarf, um die Gültigkeit der von ihnen entwickelten Formeln zu prüfen.

Magnetismus und Electricität waren zwar schon den Alten bekannt, aber alles was sie wussten, beschränkte sich auf einige isolirte Thatsachen. Erst durch Gilbert (1600?) lernte man einige neue Erscheinungen, namentlich über Magnetismus, kennen und es sind in der Lehre von demselben späterhin nur wenige Thatsachen aufgefunden, wovon nicht schon in seiner Schrift De magnete Spuren getroffen würden. Auch das Verzeichniss electrischer Körper wurde von ihm bedeutend vergrössert. Otto von Guericke beschrieb die erste Electrisirmaschine. Indessen erst als die Physiker sich etwas von dem Staunen über die Grösse von Newton's Entdeckungen erholt hatten, machten sich mehrere an die Untersuchung dieses Gegenstandes. Namentlich entdeckte Gray seit 1720 den Unterschied der Leiter und Nichtleiter, dem sich bald du Fay (1732) würdig anschloss, der den Unterschied beider Electricitäten fand. Viel Aufsehen erregten die von Graham (1722) entdeckten täglichen Schwankungen der Magnetnadel, über welche späterhin besonders Canton, Gilpin und Hiorter Beobachtungen anstellten. Nachdem Hausen eine verbesserte Electrisirmaschine construirt und den Weg gezeigt hatte, Versuche in grösserem Maassstabe anzustellen, wurden von ihm, Bose, Gralath, Ludolf, Winkler u. A. eine Reihe von Versuchen über das Verhalten der Körper gegen die Electricität gemacht und namentlich die zündende Kraft derselben gefunden. Doch die Entdeckung der verstärkten E. in der belegten Flasche im Jahre 1745 durch Kleist und kurz darauf von Cunäus und Muschenbroek in Leyden, war einer der wichtigsten Fortschritte. Mehrere Physiker, namentlich Nollet, suchten das Wesen der E. noch durch modificirte Wirbel des Cartesius zu er-

klären, aber erst Franklin gab eine genügendere Ansicht, indem er auf die Gesetze der Vertheilung hinwies. Nachdem letzterer die electrische Natur des Blitzes entdeckt hatte, staunten die Physiker immer mehr die mächtige Wirkung dieser Kraft an. Besonders waren es die Gesetze der Vertheilung, welche jetzt ausführlich studirt wurden. **Aepinus**, Beccaria, Bergmann, Canton, Cavallo, van Marum, Priestley, Stanhope (Lord Mahon), **Wilcke** und Andere suchten diesen Gegenstand aus der Ansicht **Franklin's** zu erklären, während Symmer zuerst zwei verschiedene Arten von E. angenommen hatte. Volta bereicherte kurz darauf den elektrischen Apparat mit dem Electrophor, Condensator und Strohhalm-Electrometer. Es fehlte aber noch immer an genauen Messungen, vermittelst deren man im Stande gewesen wäre, die Gesetze für die Wirksamkeit der electrischen Kraft zu bestimmen; **Coulomb** nahm diese vor, und diese Versuche nebst der später angestellten Analyse derselben von Poisson sind unstreitig das bei weitem Bedeutendste, was wir darüber besitzen. (Ueb. Electr., Magnet., Licht u. Wärme in ärztl. Rücksicht, s. unsere Med. Physik unten p. 58 ff.)

Galvanismus. Selten erregte etwas so viel Aufsehen, als der durch **Galvani** (1789) entdeckte Galvanismus. Physiker, Physiologen, praktische Aerzte bemühten sich, das Wesen desselben zu ergründen: man glaubte darin das Princip des thierischen Lebens zu erkennen. Aldini, Carradori, Spallanzani, Vasco in Italien, Ackermann, Creve, Gren, Humboldt, Pfaff, Reil und Ritter in Deutschland, Cavallo, Fowler, Monro, Well in England strebten, diese Lehre durch Versuche auszubilden, stets die Ursache der Erscheinung im thierischen Körper präsumirend. Aber schon 1792 stellte Fabroni einige Versuche an, aus denen hervorzugehen schien, dass die stärkere chemische Wirkung, die sich beim Contacte zweier Metalle zeigte, Ursache dieser Erschütterungen wäre, während **Volta** etwas später den blossen Contact heterogener Metalle für genügend hielt, um eine zur Erzeugung des thierischen Reizes hinreichend starke E. zu erregen. Von Galvani's Anhängern vielfach angegriffen, endigte Volta den Streit im Anfange dieses Jahrhunderts mit der nach ihm benannten Säule: Chemie und viele Theile der Physik erhielten durch sie ein neues Ansehen. Nachdem Nicholson und Carlisle vermittelst derselben das Wasser zersetzt hatten, folgte in kurzer Zeit Entdeckung auf Entdeckung; Berzelius, **Davy** und Hisinger erkannten die merkwürdige Anhäufung chemisch heterogener Körper an den Polen, und Davy's Darstellung der Alkalimetalle bestimmte die Natur der Erden und Alkalien. Die Untersuchungen Erman's über die unipolaren Leiter schlossen sich diesen Arbeiten an, neben denen Ritter's Ladungssäule genannt zu werden verdient. Den Uebelstand, dass nasse Säulen ihre Wirkung so bald verlieren, suchten Biot, de Luc, Zamboni u. s. w. in den trockenen Säulen

zu vermeiden, sie sahen aber, dass auf diese Weise nur electrische Spannung hervorgebracht ward, ohne dass andere Wirkungen sichtbar wurden, welche man indess später doch nachwies.

Nachdem Graham die Variation der Magnetnadel entdeckt hatte, waren die Fortschritte in der Lehre vom Magnetismus weniger bedeutend, neue Thatsachen wurden nicht gefunden und man bemühte sich nur, Hypothesen über sein Wesen aufzustellen. Aepinus, Bergmann, Cavallo, Prevost u. s. w. stellten verschiedene Hypothesen auf, während Coulomb und van Swinden theils über die Construction der Magnetnadel, theils über andere Gegenstände genaue Messungen machten, welche später von Biot und Poisson zu trefflichen theoretischen Untersuchungen benutzt wurden. Die Reisen Cook's lehrten die Richtung der Magnetnadel, die von Humboldt die Stärke des Erdmagnetismus in vielen Gegenden, und die Arbeiten von Euler, Tob. Mayer und Biot wurden besonders von Hansteen erweitert, der in seinem „Magnetismus der Erde" die empirischen Gesetze über die Richtung der Magnetnadel entwickelte. Inzwischen erkannte man die Wichtigkeit von regelmässigen Beobachtungen über die Richtung der Magnetnadel mehr. Humboldt veranlasste dieselben an bestimmten Stationen und gleichzeitig wurden ähnliche von Arago und Beaufoy, mit dem glänzendsten Erfolge angestellt. Später als Gauss (1832) ein schon früher von Poggendorff empfohlenes Verfahren bei diesen Beobachtungen zur Ausführung brachte, wurde dieser Gegenstand noch mehr beachtet, und gegenwärtig werden an bestimmten Tagen fast auf der ganzen Erde gleichzeitige Beobachtungen gemacht. Besonders sind in dieser Hinsicht die Bemühungen von Fuss, Kupfer, Möbius, Reiche u. A. zu rühmen.

Der *Zusammenhang zwischen Electricität und Magnetismus* wurde 1819 durch ***Oersted*** nachgewiesen. Er zeigte die Einwirkung des Schliessungsdrahtes einer Säule auf die Magnetnadel, und kurz nachher construirte Schweigger den Multiplicator; während Arago nachwies, dass durch die Entladung einer Leydener Flasche ein in der Nähe des Verbindungsdrahtes befindlicher Stahldraht magnetisirt würde. Faraday, Ampère, Erman, Schweigger u. A. construirten zuerst electromagnetische Rotationsapparate. Ampère bemühte sich in einer Reihe von Abhandlungen die gegenseitige Einwirkung electrischer Ströme zu erweisen und das Wesen der Magnete daraus abzuleiten. Seebeck entdeckte kurz darauf den *Thermomagnetismus*, welcher in der Folge unter den Händen von Melloni so wichtig geworden ist, um die Gesetze der Wärme dadurch kennen zu lernen. Becquerel, de la Rive und Andere stellten viele Versuche an, um einzelne Punkte in der Electricitätslehre aufzuhellen. Fechner und Ohm erforschten mit Sorgfalt die Leitungserscheinungen und lieferten Theorieen der Säule und der übrigen Erscheinungen, welche bis jetzt die fruchtbringendsten waren. Die ersten Arbeiten von Faraday zeigten die

Entstehung continuirlicher Drehungen von electrischen Strömen um Magnete, oder von Magneten um electrische Ströme.

Vergeblich bemühte man sich längere Zeit electrische Erscheinungen durch Magnete hervorzubringen. Zwar wies Arago nach, dass Metalle in der Nähe von Magneten Polaritäten erhielten, und wenn gleich Babbage, Barlow, Herschel, Seebeck u. s. w. den Schatz hierher gehöriger Thatsachen vergrösserten, so blieb die Erklärung der Phänomene doch sehr schwer. Erst seit der Entdeckung der Magneto-Electricität durch Faraday (1831) wurde der Zusammenhang zwischen Magnetismus und Electricität genauer nachgewiesen, und mit rühmlichem Eifer suchten nun Antinori, Becquerel, Dove, Forbes, Gauss, Henry, Jacobi, Lenz, Moser, Nobili, Poggendorff, Pouillet, Ries u. A. das Gebiet dieser Erscheinungen zu erweitern.

Der ***Electromagnetismus*** lieferte in der Magnetnadel ein bequemes Mittel, die Gesetze der Electricität selbst zu erforschen und es wurde jetzt die Frage nach der Ursache der wirksamen Kraft, namentlich in der Voltaischen Säule, mehrfach verhandelt. Die Ansicht Fabroni's, dass chemische Prozesse Ursache der Contractionen eines präparirten Frosches wären, wurde späterhin besonders von Wollaston und Parrot aufgefasst; ersterer namentlich behauptete, dass nicht blos in der electrischen Säule, sondern auch bei der gewöhnlichen Electrisirmaschine Oxydation die electromotorische Kraft wäre. Diese lange nicht beachtete Ansicht hat in neueren Zeiten besonders in Faraday und la Rive eifrige Vertheidiger gefunden, und während sie sich bemühen, dieselbe durchzuführen, bestreben sich besonders Fechner und Pfaff, die Meinung Volta's zu vertheidigen.

Der ***chemische Theil der allgemeinen Physik*** wurde später bearbeitet als andere Zweige. Waren gleich ältere Chemiker mit vielen Versuchen beschäftigt, so waren doch diese viel zu wenig genau, Maass und Gewicht wurden entweder gar nicht, oder doch nur oberflächlich benutzt; es drehte sich die Untersuchung vorzugsweise um die Umbildung der Elemente in einander. Zwar führten Arbeiten dieser Art zuweilen zur Entdeckung eigenthümlicher Körper, wie z. B. zum Phosphor, aber selbst ausgezeichnete Forscher, wie Becher, van Helmont u. s. w., theilen eine Menge verworrener Ansichten mit. Stahl gab zuerst eine Theorie chemischer Erscheinungen, welche bald den Beifall fast aller Chemiker erhielt.

Lavoisier trat gegen die Theorie von Stahl auf, es erfolgte ein lebhafter mehrjähriger Streit, der endlich zu Gunsten Lavoisier's endigte; jedoch auch diese Absicht ward bald, nachdem die chemischen Wirkungen der Voltaischen Säule untersucht waren, durch die electrochemische Theorie verdrängt, die besonders von Berzelius und Davy ausgebildet wurde. Während die Experimentatoren eine Reihe neuer Stoffe entdeckten, wurde auch zugleich das Verhältniss der letzteren in verschiedenen Verbindungen erforscht.

Nach den unbeachteten Arbeiten von Wenzel und Richter verfolgten besonders Berthollet und Dalton den Gegenstand, und alle späteren Untersuchungen, besonders von Berzelius und seiner Schule, haben die Meinung Richter's bestätigt. Wie innig aber die chemische Constitution der Körper mit anderen Eigenschaften in Verbindung stehe, das lehren besonders Dulong's Arbeiten über Wärme-Capacität und die von Faraday über die chemische Zersetzung im Kreise der Voltaischen Säule. —

So gross die neuesten Fortschritte der organischen Chemie auch sind, so wenig wird man doch behaupten wollen, wir hätten schon eine auf die Physiologie angewandte organische Chemie, wie höchst wünschenswerth dies auch wäre. Einzelne neueste Arbeiten von Berzelius, Liebig (Organische Chemie in Bezug auf Agricultur und Physiologie), denen die oben angeführten von Tiedemann und L. Gmelin über Verdauung vorausgingen und die von Eberle und Beaumont über denselben Process sich anschliessen, dann Wöhler's künstlicher Harnstoff, die erwähnten Arbeiten von Magnus über den Kohlensäuregehalt des Blutes, von Joh. Müller über den Zustand des Faserstoffes im Blute, über Chondrin, sind allerdings bereits sehr fruchtbar für die Physiologie geworden. Allein die nächste und für die jetzige Zeit vielleicht einer Antwort in der Physiologie bedürftigste Frage richtet sich auf die Art, wie die Secrete eigentlich aus dem Blute abgeschieden werden. Mandl's Behauptungen (s. oben p. 30.) können in der That nicht zugegeben werden. Die chemische Beschaffenheit der Secretionen kann unmöglich durch die Art der Nerven (ob Rückenmarks- oder Gangliennerven) bestimmt werden, wie Mandl angiebt. Denn 1) müssten die Secrete stets ihre alkalische oder saure Beschaffenheit behalten, je nachdem ihre respectiven Organe Rückenmarks- oder Gangliennerven empfangen: allein der Speichel reagirt, nach C. G. Mitscherlich De saliva, bald alkalisch, bald sauer (Berzelius erwiderte freilich, den Speichel nur alkalisch gefunden zu haben!) und doch erhalten die Speicheldrüsen lauter Rückenmarksnerven mit Ausnahme der Submaxillardrüse. 2) Letztere Drüse, wie die Thränendrüse und alle übrigen secernirenden Drüsen erhalten, wie Arnold zeigte, ohnehin nicht für ihre Substanz, sondern nur für ihre Ausführungsgänge Nerven, wie man an der Parotis am deutlichsten sieht. Durch die Parotis gehen zwar Nerven genug, in sie kein einziger. Die motorischen Nerven können daher höchstens die Zeit der Excretion und die Empfindungsnerven höchstens die Quantität der Secreta bestimmen, ihre Qualität nicht. Feinere Reizung mehrt die Secretion; der Geruch angenehmer Speisen bewirkt stärkere Speichelabsonderung; Schmerz und Freude Thränen. — 3) Der Harn reagirt sauer, obschon die Nieren nur Gangliennerven erhalten und nach Mandl also ein alkalisches Secretum bereiten müssten. 4) Der Schweiss, dessen Secretionsorgan von lauter peripherischen Cerebrospinalnerven beherrscht wird, so lange Mandl die Gefässnerven nicht bis in die Haut nachweisen kann, reagirt fast im-

mer sauer. 5) Im Magen, wo der Vagus als Cerebralnerv in die beiden Plexus der Gangliennerven eingeht, müsste nothwendig nach Mandl's Theorie das Secretum neutral, oder, bei etwaigem einseitigen Vorherrschen jener Nervenarten, bald sauer, bald alkalisch sein. Nur ersteres ist es. 6) Entsteht Lähmung in dem Centralorgan z. B. Rückenmark, oberhalb der Stelle, wo die Nerven zu einem Secretionsorgan abgehen, so verändert sich die chemische Natur des Secrets: bei Rückenmarkslähmungen z. B. reagirt der Harn alkalisch (Brodie) und die Nierennerven bleiben dann doch wohl, was sie schon waren, Gangliennerven. Ferner 7) muss ja nothwendig jedes secernirende Organ Empfindungs- und Bewegungsnerven haben. Beide bestimmen entschieden nicht die Reaction des Secretums. Ob eine dritte Art von Nervenfasern existire, welche etwa in der That die Secretion leite, ist sehr möglich. Mandl würde indess daraus nichts für sich gewinnen. Auch ist 8) die alkalische oder saure Natur der Secreta eine Sache von physiologisch untergeordneter Wichtigkeit. Der Tod erfolgt nie, weil eine Secretion sauer oder alkalisch ist, sondern weil Stoffe, die der Ernährung dienen, Theile des Bluts, wie Eiweis oder das Blut selbst, die Milch etc. ausgeleert werden, und 9) modificirt offenbar der Organismus seine Secreta nach bestimmten Zwecken, die von den Nerven gar nicht abhängen können. Denn da Tiedemann und Gmelin die erste Portion der pancreatischen Flüssigkeit, welche ausgeleert wurde, sauer, die folgende alkalisch fanden, so wird Mandl beweisen müssen, dass das Pancreas jetzt Spinal- und dann Gangliennerven erhielt. Ueberhaupt sollte man ganz die Vorstellung verlassen, dass die Beschaffenheit der Secreta von anderen als von chemischen Momenten abhänge: wird doch 10) der Harn z. B. alkalisch, sobald man kohlensaures Alkali nimmt. (Mascagni.)

Man wird an diesem Beispiel, das ich, aufmerksam gemacht durch meinen höchst gelehrten Freund Th. L. Beddoes, absichtlich als neuestes und vielleicht manchen verführendes für die Nervenphysik wählte, sehen, wie sehr es jener Exactität der Physiker für die Physiologie bedarf und wie genaue chemische und anatomische Kenntnisse der besitzen muss, der uns darüber Aufschluss geben will, wie der Organismus mit der Secretion fertig wird, ohne doch den Einfluss so grosser physicalischer Apparate, oder so äusserst starker Reagentien, wie unsre Mineralsäuren etc., oder Potenzen, wie unsre Glühhitze, für sich zu bedürfen, deren wir uns leider noch zur Zerlegung oder Nachahmung bedienen. Selbst jene, mit den ausgezeichnetsten chemischen Kenntnissen und Fertigkeiten ausgerüsteten Forscher Liebig und Woehler, haben bei ihrer, für die Chemie als solche wirklich Triumphähnlichen Arbeit über die Harnsäure uns doch keinen Aufschluss über den Naturvorgang gegeben. Denn sie kochen die Harnsäure mit Salpetersäure, Ammoniak, dampfen ihn ab, um Oxalursäure darzustellen, welche aus Oxalsäure und Harnstoff, ihrer Ansicht zufolge,

besteht. Bei Maulbeersteinen, welche aus oxalsauren Kalk bestehen, und besonders bei jungen Scrofulösen vorkommen, wollen Liebig und Woehler nun erklären, wie diese Oxalsäure entsteht, da sie nicht von Nahrungsmitteln herrührt, indem mit Pflanzenstoffen verdaute Oxalsäure kohlensaure Verbindungen und keine Spur von Oxalsäure liefert. Allein wie macht es nun der Organismus ohne jene Salpetersäure, Aetzamoniak, ohne Abdampfen etc., und was gewann also die Physiologie als solche aus diesem in der Chemie mit Recht berühmten Bravourexperiment — ? —

„Während die Astronomen den Bau des Himmels erforschten, und Physiker und Chemiker in ihren Laboratorien die grossen Wirkungen der Natur im Kleinen nachahmten, wurde auch die Kenntniss der Erde durch Reisende weiter gefördert. Cook's Reisen insbesondere machen in dieser Hinsicht Epoche; der Handelsgeist, in Folge dessen die meisten früheren Seereisen gemacht waren, fiel hier weg. Als Ludwig XVI. den Amerikanern zu Hülfe eilte, wurde allen Franzosen geboten, die Schiffe Cook's als befreundete anzusehen, und ihnen sogar alle mögliche Hülfe zu erweisen. Zahllos wurden nun die Folgen der Seereisen und jede derselben brachte mehr oder weniger Früchte. Der Zug der Franzosen nach Aegypten aber und die Reisen von Pallas und Humboldt nach Amerika sind die wichtigsten aus dem Ende des vorigen und dem Anfange dieses Jahrhunderts; nicht blos war das gesammelte Material grösser als bei irgend einer frühern Unternehmung, sondern sorgfältiger als je wurde es bearbeitet, und diese Bearbeitung, welche viele Untersuchungen erforderte, führte so zu den interessantesten Entdeckungen über die Natur unserer Erde im Grossen. —

Werfen wir nun einen Blick auf Alles hier Gesagte, so finden wir in der Geschichte der Physik vorzüglich drei glänzende Zeitpunkte: die Zeit Galiläi's, die von Newton, und endlich die seit dem Beginn der französischen Revolution, welche man die Zeit von Laplace, Volta und Fresnel nennen könnte. Während in den beiden ersten einzelne ausgezeichnete Geister die Wissenschaft vorzüglich förderten, ist in dem letzten halben Jahrhundert nicht blos das Feld der Untersuchungen weit grösser geworden, sondern es hat auch eine weit grössere Zahl von Forschern an diesen Arbeiten Theil genommen. Betrachten wir dabei aber besonders die erste Zeit dieses Jahrhunderts, so finden wir, dass es vorzugsweise Franzosen und Engländer sind, welche die Wissenschaft förderten. In Deutschland finden wir nur einzelne Forscher, welche an diesen Fortschritten durch eigene Arbeiten Theil nahmen.

Die letzten Decennien, in denen das Gebiet unseres Wissens so erweitert ist, sind auch noch dadurch wichtig geworden, dass Physik und Chemie nicht mehr auf einem kleinen Kreis von Gelehrten beschränkt wurden, sondern dass sich ihr grosser Nutzen in den Gewerben immer mehr zeigte. Die Verbesserung der Dampfmaschinen durch Watt, die Entdeckung der Spinnmaschinen durch

Arkwright, die chemischen Arbeiten von Berthollet und die Aufhebung der Zünfte in den meisten Ländern haben dazu vorzüglich beigetragen: immer mehr zeigte sich, wie nöthig dem Handwerker Kenntnisse in der Physik und Chemie wären. England machte den Anfang mit Belehrung der gewerbtreibenden Klassen erst später folgten andere Länder. Die früheren Schulen nahmen auf diese Gegenstände wenig Rücksicht, und es entstand bald bei Städten und Staaten ein edler Wetteifer, sogenannte Gewerbschulen zu stiften, deren Früchte sich jetzt schon vielfach zu erkennen geben. Während jedoch die Kenntnisse des Volkes auf diese Weise erweitert werden, zeigt sich auf vielen deutschen Universitäten gerade das Gegentheil. Denn wenn es früher zur allgemeinen Bildung gehörte, dass ein jeder Studirende an den Vorlesungen über einige Theile der Naturwissenschaften Theil nahm, so bekümmern sich jetzt Theologen und Juristen fast gar nicht darum, und die Mediciner nur zur höchsten Nothdurft", wie Kämtz (l. l. p. 480.) ihnen zum Schluss mit vollem Recht vorwirft. Es scheint daher um so nöthiger hier, namentlich der jüngern Welt der Aerzte wenigstens *ein historisches Miniaturbild dessen aufzustellen, was theils von ihren älteren Collegen selbst, theils von Physikern ex professo vorbereitet worden ist, für die weitere*

Entwicklung einer medicinischen Physik.

Was die Aerzte von den Physikern hauptsächlich und von den Naturforschern im Allgemeinen anzunehmen haben ist: Exactität im Beobachten, Gewandtheit im Experimentiren, Vorsicht im Generalisiren; also Rücksicht auf die Individualität der Fälle, Schärfe in deren Unterscheidung, Umsicht bei jeder Abstraction, Methodik für die Classification.

Schönlein sagte wohl sehr treffend, wie immer, als er auf naturwissenschaftliche Begründung der Heilkunst (zu Anfang seiner Vorträge in Berlin, im Frühjahr 1840) drang: Darin wird man doch den günstigen Einfluss des Fortschritts der neuern Naturwissenschaft nicht suchen wollen, dass man etwas über die Abweichung der Magnetnadel, über die Mutterpflanze der Chinarinde etc. erfahren hat; darauf beschränkt sich jener Einfluss nicht, die Richtung des ganzen Verfahrens bei der theoretischen Untersuchung, wie bei der practischen Ausübung, modificirt er.

— Tant il est vrai qu'ici les phénoménes physiques ont la plus large part! (Magendie Leçons sur les phénom. physiques de la vie, Paris 1837, 5me. Livr. pag. 15.) Pour l'étude de la médecine comme pour celle des sciences naturelles, il faut procéder par les faits; nos sens, autant que possible, doivent être exercés avant notre imagination (ib. pag. 18.) Gerade diese Richtung auf die Vervollkommnung der ärztlichen Untersuchung durch die Sinnesorgane, der die gesammte neuere Physiologie, Pathologie und Klinik gefolgt, und deren Blüthen zu pflücken der Diagnostik

bereits mehr als der Therapie zu Theil geworden ist, verdankt man innerlichst der Physik. Für die Lehre von den allgemeinen Lebenskräften muss man Burdach in seiner unsterblichen „Physiologie" VI. Leipzig 1840. §. 990. pag. 524 ff. davon reden hören: Wie die mechanische Erklärung des Lebens das idealistische Princip von Descartes, welcher sie vorbereitet hatte, bei Seite schob, um eine entschiedene Richtung zu behaupten, so bildete sich die chemische Schule des 17. Jahrhunderts dadurch zur Einseitigkeit aus, dass sie die spiritualistischen Ansichten ihrer Begründer, Paracelsus und Helmont, fallen liess. Die chemischen Kenntnisse seines Zeitalters, wie unvollständig sie auch waren, hielt bekanntlich Sylvius für genügend, das Leben für einen Mischungsprocess, und die meisten Erscheinungen desselben für die Wirkung eines durch den Gegensatz von Säure und Laugensalz gegebenen Aufbrausens zu erklären. Geblendet von dem Aufschwunge der Chemie zu Ende des 18. Jahrhunderts entwarfen Mehrere, die an der Bereicherung dieser Lehre selbst keinen thätigen Antheil genommen hatten, z. B. Ackermann, Mangin, Peart, eine chemische Theorie der Lebenserscheinungen, welche das Leben meist als einen Verbrennungsprocess, und seine verschiedenen Zustände als Wirkungen von Uebersäuerung oder Entsäuerung darstellte.

Die Jatromechanik hatte fast immer auch chemische Erklärungen mit zu Hülfe genommen, und ebenso war die Jatrochemie genöthigt, auch dem Mechanismus eine Stelle in ihrer Theorie einzuräumen. Umfassender war daher die Ansicht von Gallini, nach welcher das Leben theils durch die wechselseitige Gravitation der Elemente, theils durch die, eine abwechselnde Zusammenziehung und Ausdehnung mit sich führende Stellung der Molecülen bewirkt wird, und von Reil, der in der ersten Periode seiner Studien den Grund des Lebens in der Mischung und Form der organischen Materie, in der ursprünglichen Qualität ihrer Grundstoffe, so wie in der Art ihrer Verbindung suchte. Diese Form des Materialismus hielt sich meist nur an allgemeine Behauptungen und liess sich auf Erklärung der einzelnen Lebenserscheinungen wenig ein. Ebenso verfuhr man bei der zuerst von Buffon und Needham angedeuteten Annahme einer allgemeinen organischen Materie, welche durch ihre eigenthümlichen Kräfte die verschiedenen Erscheinungen des Lebens hervorbringe. Umgekehrt sucht Schwann (in seinen microskopischen Untersuchungen, Berlin 1839. S. 227.) dagegen den Grund des Lebens nicht in der Totalität des Lebens, sondern darin, dass jeder Elementartheil die eigene Kraft hat, Molecülen anzuziehen und zu wachsen, indem alle Organismen aus wesentlich gleichen Theilen, Zellen, zusammengesetzt sind. Ist denn aber der Organismus ein blosses Agregat von Zellen,? fragt Burdach (l.l. 528.) mit Recht. Allerdings, bemerkt hinwieder Schwann (l.l. 224.) fordert die Vernunft einen Grund der Zweckmässigkeit; aber für sie ist die Annahme hinreichend, dass die Materie mit den ihr inwohnenden Kräf-

ten ihre Existenz einem vernünftigen Wesen verdankt: einmal geschaffen, können diese Kräfte nach den Gesetzen der blinden [?] Nothwendigkeit Combinationen hervorbringen, die selbst einen hohen Grad individueller Zweckmässigkeit zeigen. —

Die dynamischen Erscheinungen: Magnetismus, Electricität, Wärme und Licht, sind dem organischen Leben nicht fremd, treten jedoch in demselben nur hin und wieder mit derselben Deutlichkeit wie im Unorganischen hervor. (Burdach l. l. 529 ff.) Zunächst ist die Wirksamkeit des ***Magnetismus*** innerhalb des Organismus problematisch, da die wenigen darüber angestellten Beobachtungen noch zu unsicher sind. Partington machte bei seinen Vorträgen über Experimentalphysik die Beobachtung, dass der Daumen einer Person den einen Pol der Magnetnadel anzog, während ein anderer Finger derselben Hand ihn abstiess (Froriep's Not. VII. 60.), und es fragt sich, ob hier nicht eine sonst nur innerhalb des Organismus, und daher unmerklich wirkende magnetische Kraft auf ungewöhnliche Weise in dem Grade entwickelt war, dass sie auch auf fremde Körper wirken konnte. Béclard bemerkte, dass eine in einen Nerven gestochene Nadel magnetisch wurde, und nach Beraudi zog eine in den Schenkelnerven von Kaninchen gesteckte Stahlnadel Eisenfeile an; bei Thieren, wo dies nicht geschah, erfolgte es beim Einblasen von atmosphärischer Luft, von Sauerstoffgas stärker, aber von Stickgas nicht. (Ib. XXV. pag. 159.) [??]

Die Anlegung von Magneten hat bei gesunden Personen, so wie bei solchen, die an Schmerzen oder Krämpfen litten, scheinbar deutliche Wirkungen auf die animale Sphäre hervorgebracht, und man könnte hieraus auf eine im Organismus selbst enthaltene magnetische Kraft schliessen. Während aber dies blosse Vermuthungen sind, ist auf der andern Seite zu erwägen, dass der Magnetismus nach Coulomb an jedem Körper sich nachweisen lässt, auch wo er zunächst nicht in die Augen fällt, und dass er nicht nur an einer in den Erdboden gesteckten Eisenstange offenbar wird, sondern dass nach Hansteen jeder senkrecht stehende Körper, als eine hölzerne oder steinerne Wand, ein Baum u. s. w. ebenso an seinem untern Ende Nordpolarität, am obern Südpolarität zeigt. Es ist nicht zu glauben, dass der Organismus allein eine Ausnahme davon machen sollte; wohl aber kann diese allgemeine Naturkraft auf eigenthümliche Weise in ihm wirken. (Burdach l. l. 530.) In der That hat Hensler den Menschen-Magnetismus zum Gegenstand einer besondern Schrift gemacht, über welche man die Kritik in Schmidt's Jahrbüchern XVIII. 333. vergleichen möge. Ebendaselbst XIII. 355. sind übrigens eigne Beobachtungen über die Wirkung des Mineral-Magnetismus mitgetheilt, den man, ausser diesen, bald gegen Hernien und Epilepsieen (Ib. Suppl. I. 16.), sowie gegen innere Krankheiten (Ib. IX. 9.), bald gegen krampfhafte und myopische Augenbeschwerden (Ib. 15.), bei Neuralgie des plexus solaris (Neuralgia coeliaca Schönlein) bei krampfhaften Zittern der Finger während des Schreibens (Ib. 14.),

andern krankhaften Nervenzuständen (Ib. VI. 15.) und selbst bei einer Wöchnerin etc. etc. anwandte. Es fehlt ebensowenig an einzelnen derartigen Beobachtungen, als an Regeln zur Verfertigung kräftiger Magnete für Aerzte (Ib. XI. 50.). Auch hat sich's E. v. Bulmerincq angelegen sein lassen, in einer besondern Schrift gute Beiträge zur therapeutischen Anwendung zu geben. (Beiträge zur ärztlichen Behandlung mittelst des mineralischen Magnetismus, mit Vorrede von Henrich Steffens. Berlin bei Hirschwald 1835.) Wenn man Barth's Attesten (s. dessen Schrift der Magnetismus etc. Berlin 1838) auch gern Glauben schenken wollte, seine Resultate in der Berliner Charité, über welche E. Wolf sehr unpartheiisch berichtet, so wie die eines gewissen Schmidt, der vor Barth Europa durchzog, waren nicht eben anziehend.

Am Krankenbette hat also der Magnetismus, einige Fälle von Zahnweh und hysterischen Zuständen vielleicht ausgenommen, in der That noch wenig geleistet. Um so mehr ist zu wünschen, dass sich allgemeiner nützliche Wirkungen desselben herausstellen mögen. Lehrte doch schon Herschel d. j. in seinem Discourseon the study of Natural Philosophy, London 1831. p. 56 u. 57. (was Philipps später in der British Association in York als eine nützliche Anwendung des Magnetismus in den Künsten empfahl), zum Schutze der Arbeiter gegen den Stahlstaub in den Nähnadelfabriken, der vor den 40ger Jahren zu tödten pflegte, eine aus magnetisirtem Eisendraht verfertigte Maske anwenden, welche den Stahlstaub aus der Luft anzieht. (Report of the meetings of the Brit. Ass. ed. 2., London 1835. p. 614 ff.) Ueber die magneto-elektrische Rotationsmaschine eines andern Engländers nämlich Saxton's habe ich mich in den Vorträgen (Wintersemester 1840 bis 1841) über diagnostische Technik, bei Gelegenheit der vermeintlichen Angabe, als könne man den Bandwurm durch Magnet-Anwendung erkennen, ausgesprochen, auch jene Maschine mit glücklichem Erfolg bei einem ausnahmsweise hartnäckigen Lumbago angewandt. Allein der Kranke war Metallwaren-Fabrikant, und dem Glauben an die magnetische Heilwirkung vielleicht schon deshalb zugänglicher, als ich! Uebrigens erzeugt jene Saxton'sche Maschine mehr rein elektrische Wirkung, zu deren historischer Kritik in Bezug auf organische Körper wir jetzt übergehen.

Electricität. Die Ansicht, dass die Modalität des Lebens überhaupt in einem electrischen, namentlich galvanischem Hergange bestehe, ist nach Ritter und Reinhold, vorzüglich von Autenrieth (Handbuch der Physiologie, Tübingen 1801 bis 1802. Vol. I. pag. 97.) Prochaska (Physiologie, Wien 1820. pag. 26ff.) und Ph. C. Hartmann (Medic. Jahrb. des österreichischen Staates III. 2. pag. 57ff.) aufgestellt worden.

Nach Pouillet entwickelt sich beim Wachsthume junger *Pflanzen*, verbunden mit Bildung von Kohlensäure, freie Electricität und zwar in dem Gefässe, worin die Pflanze steht.

Am *menschlichen Körper* fand Pfaff (Meckel's Archiv III.

pag. 162.) für gewöhnlich freie Electricität, welche in der Regel sehr schwach ist, oder doch selten die übertrifft, welche das mit dem Erdboden in Verbindung stehende Kupfer mit Zink hervorbringt; stärker zeigte sie sich bei lebhaftem Temperamente zur Abendzeit und nach dem Genusse geistiger Getränke. Die Electricität aber, die für gewöhnlich nur durch das Elektrometer zu erkennen ist, wird bisweilen so stark, dass sie sich beim Ausziehen eines auf dem blossen Leibe getragenen Kleidungsstücks oder beim Kämmen durch Knistern und Jucken zu erkennen giebt. Diese Erscheinung tritt vornehmlich bei heller, trockner, kalter Witterung ein, aber nicht bei verschiedenen Menschen zu derselben Zeit, ist also von dem individuellen Lebenszustande abhängig. So sieht man auch beim Streicheln von Hunden, Katzen, Pferden u. s. w. im Dunkeln bisweilen Funken sprühen, während das abgezogene Fell dieser Thiere zwar auch, jedoch nur nach stärkerem und anhaltenderen Reiben, ähnliche Erscheinungen zeigt. Endlich sind noch solche Fälle von sogenannter *Combustio spontanea* vorgekommen, wo Menschen im Schlafe zu Asche und schmieriger Kohle verbrannt waren, ohne dass sich Spuren eines brennenden Körpers, der sie in Brand gesteckt hätte, entdecken liessen, and die Vermuthung, dass hier die, besonders durch geistige Getränke, in einen ungewöhnlich hohen Grad von Brennbarkeit versetzte organische Substanz durch ein aus dem eignen Körper ausgebrochenes elektrisches Feuer entzündet worden sei, ist durch die Erzählung von Menschen, die, fern von brennenden Körpern, plötzlich einen electrischen Schlag fühlten, und zugleich eine schwer zu löschende Flamme an ihrer Bekleidung sahen, unterstützt worden.

Das *Blut* zeigt Electricität, die im venösen (Burdach §. 751. c.) und krankhaften Zustande (Ib. §. 753.) anders sich verhalten soll, als im arteriösen und gesunden. Nach Dutrochet soll [?] der Kern jedes Blutkorns negative, die Hülle positive Electricität haben, (Archives générales de méd. Vol. 28. pag. 142). Gusserow bemerkt, (Chemie des Organismus, Berlin 1832. pag. 207.) dass der Blutfärbestoff und der Faserstoff zwar zu den indifferenten Körpern gehören, aber jener mehr positiv sich verhält, als dieser, und dass sie, da sie einander so weit verwandt sind, um aneinander zu haften ohne eine chemische Verbindung einzugehen, mit einander Electricität erzeugen. Burdach l.l. 533. hält es für wahrscheinlicher, dass durch den Gegensatz der Blutkörner zu dem Blutwasser, oder vielmehr zu der umgebenden organischen Substanz Electricität sich entwickelt. Hornbeck (Diss. de Sanguine Hafniae 1832, pag. 33 bis 41.) sah gleich Dutrochet, als er Blut der Einwirkung einer Volta'schen Säule aussetzte, dass die rothen Blutkörner vom posit. Pol abgestossen vom negativen Pol angezogen wurden, beim Faserstoff und den farblosen [?] Blutkörnern das entgegengesetzte Verhältniss sich zeigte und das Serum mitten inne stand. Da eine mässige Erschütterung die galvanische Action zwischen Muskeln und Nerven verstärkt, wie A. v. Humboldt (über die gereizte Muskel- und Nervenf., Berlin

1797. I. 193.) zeigte, so wäre es möglich, dass der Stoss des Herzens auf ähnliche Weise wirkte, während, wie Berres (Med. Jahrb. des österreichischen Staates XV. 254.) vermuthet, das Blut im Contakte mit dem Wänden der Haargefässe Electricität entwickeln kann. — Die Endosmose steht unter dem Einflusse der Electricität, (Burdach V. 313 und 314.) und beruht nach Becquerel (Annales de Chim. et de Physik VII. 244ff.) auf derselben, indem bei dem Einwirken zweier durch eine thierische Membran getrennter heterogener Flüssigkeiten auf einander Electricität sich entwickelt, worauf die mit Mischungsveränderung verbundene Durchdringung eintritt. Hiernach würde denn die Electricität auch bei der Nutrition und Secretion wirksam sein. So betrachtet Edwards (de l'influence des agens physiques, Paris 1824. pag. 575.) die einander gegenseitig bedingenden sauren und alkalischen Reactionen als Wirkungen einer galvanischen Zersetzung des Bluts und Eberle (Physiologie der Verdauung, Würzburg 1834. pag. 141.) erklärt die Bildung der Säure des Magensaftes aus der galvanischen Polarität von Osmazom und Eiweisstoff des Bluts, welche durch ihre gegenseitige Action das Neutralsalz zersetzen und die Säure frei machen.

Berthold und Weber haben bewiesen, dass der electrische Gegensatz, welchen Donné zwischen der Haut und Schleimhaut beobachtet haben wollte, nur von der Ungleichheit der Temperatur abhing, und Pouillet (in Magendie's Journ. de physiologie V. 1 bis 12.) fand, dass wenn eine 6 Linien tief in den Arm gestochene stählerne Nadel mit einem in den Mund genommenen Eisendrahte und einem Multiplicator verbunden wurde, die Magnetnadel oscillirte, dass dies aber nicht der Fall war, wenn Nadel und Draht von Platin, Gold oder Silber waren, dass also jene Electricitätserscheinung nur von einer Oxydation des Eisens abhing. Auch Person (Ib. X. 216.) konnte durch den Multiplicator keine Electricität am menschlichen Körper entdecken. Ebensowenig gelang mir dies, obgleich ich mit einem vorzüglich guten, durch Dove's Güte erhaltenen Multiplicator an vielen Zuhörern experimentirte. Indessen fragt sich doch sehr, ob Burdach (VI. 535.) nicht wirklich Recht hat, wenn ihm derlei negative Beobachtungen nichts zu entscheiden scheinen. Er fährt fort, mit Gusserow (d. Chem. d. Organism. Berl. 1832. pag. 196.) bemerkend, dass die animalische Substanz so leicht zersetzbar ist, weil sie durch die schwächste chemische Verwandschaft, mithin bei der geringsten elektrischen Spannung, sich gebildet hat; dass demnach die Electricität in animalischen Organismus nur wenig Intensität haben kann, indem freie Electricität schon den zur electrochemischen Wirkung nöthigen Grad übersteigen würde.

Bei manchen Thieren ist die Erregung freier Electricität ihrer Organisation gemäss und für immer so stark, dass die Wirkung nach Aussen als Waffe dient; sie erfolgt durch nichts Anderes, als durch eine Vervielfachung der in allen animalischen Organismen, die nicht auf der untersten Stufe stehen, vorhandenen Verkettung

ungleichartiger Theile. Hierzu haben bekanntlich mehrere Fische ein eigenes aus sehnigen Prismen mit Querscheidewänden, zahlreichen Blutgefässen und Zweigen vom 5ten oder 10ten Hirnnerven, oder von Rückenmarks- oder Rumpfnerven und einer in Zellen enthaltenen, eiweisstoffigen, fettigen Flüssigkeit bestehendes, der Volta'schen Säule offenbar sehr ähnliches Organ, wie z. B. Torpedo, Gymnotus, Silurus, Tetrodon electricus. Die Wirkung hört nicht auf, wenn man den Blutstrom abhält oder selbst das Herz ausschneidet, dagegen sogleich bei Zerstörung des hintern Hirnlappen, Abschneiden des Kopfs — wie denn die Entladung auch vom Willen des Thieres abhängt — und nach Durchschneidung der Nerven. Reizt man aber die abgeschnittenen Nervenenden, oder wendet man Electricität auf das noch durch Nerven mit dem electrischen Organ verbundene Gehirn, selbst noch einige Zeit nach dem Tode an, so kann man Entladung bewirken. A. v. Humboldt's berühmte Versuche kennt Jedermann aus dessen und A. Bonpland's Reisen (Stuttg. 1815—1819, vol. III., p. 299—322.), und wir erinnern nur, dass auch dort keine Wirkung auf das Electrometer wahrgenommen wurde. Daher haben denn auch die vorbin angeführten Beobachtungen, nach welchen man am menschlichen Körper die sonst gewöhnlichen Merkmale der Electricität vermisste, in der That wenig Beweiskraft. Die Wirkung jener organisch electrischen Apparate ist eigenthümlich modificirt, bringt auch eine andere Empfindung und trotz ihrer sonstigen Stärke selten knisternde Funken hervor. Indess ist es neuerlich Faraday (Philos. transact., London 1839.), der die höchst seltene Gelegenheit hat, an einem seit 2 Jahren in London befindlichen und, wie ich so eben von meinem höchst wissenschaftlichen Freunde Th. L. Beddoes höre, noch am Leben erhaltenen 5 Fuss langen Gymnotus electricus zu experimentiren, gelungen, starke Funken zu erzeugen. Er hat die Richtung des Stroms nachgewiesen und gezeigt, dass der vordere Theil + der hintere — habe. Faraday experimentirte besonders mit Jodkalium und zeigte, dass dies Salz zersetzt und das Jod am + Pol frei wurde und auf Amylum wirkte, was am — Pol nicht geschah. Der Abbé Nollet war der erste, der mit Bestimmtheit versicherte, das electrische Fluidum vermöge vortheilhafte Veränderungen im körperlichen Zustande des Menschen hervorzubringen. Mehrere Physiker Frankreichs, Deutschlands und Italiens bestätigten dies. Jalabert in Genf machte 1747 die ersten exacten Versuche bekannt; ihm ahmte der Schwede Lindhulf 1753 und de Haen 1755 nach. Allein sei es nun, dass ihre Erfolge nicht entscheidend waren, sei es, dass eine andere Ursache einwirkte, kurz die Electricität ward bald ganz vergessen. Man dachte erst wieder an ihren medicinischen Gebrauch als Franklin's Ansichten und weitere Fortschritte das Interesse für die Electricität belebt und der electrischen Lehre eine wissenschaftliche Form verliehen hatten. Die königliche Gesellschaft der Aerzte in Paris machte 1778 das Resultat der Arbeiten einer aus

ihrer Mitte ernannten Commission bekannt. Diese hatten die Electricität in verschiedenen Krankheiten angewendet, und Mauduyt leitete diese Versuche, über welche sich in den Memoiren der Société royale von 1777 und 78. pag. 199. ein Auszug findet. Seine Resultate balancirten, wie Mérat und De Lens in ihrem Diction. universel de Mat. Méd. III., Paris 1831, p. 61., sehr gut davon sagen: Einige Versuche nämlich hatten einen sehr brillanten, andere einen sehr unvollkommenen, noch andere gar keinen Erfolg. Am geeignetsten für die elektrische Heilung ergaben sich neu entstandene Lähmungen der Muskeln und der Sinnesorgane, Milchknoten, krampfhafte, atonische Beschwerden der Glieder, herumziehende und chronische rheumatische Schmerzen, auch wenn sie festsassen und freilich besonders, wenn sie erst vor Kurzem entstanden waren, ferner Menstrualbeschwerden, noch nicht veraltete Epilepsieen u. s. w. Man wandte sie auch bei scrofulösen Anschwellungen an, dann beim Scheintode, im Torpor und der Lethargie etc. Ueberdies fanden Cavallo und Mauduyt, dass ein mässiger Grad von Elektricität wirksamer sei, als der Gebrauch einzelner starker Schläge, die ohnehin leicht Zufälle veranlassen. Die Aerzte jener Zeit wandten die Elektricität in einer grossen Zahl anderer Krankheiten an und nicht selten fand man bei ihnen Elektrisirmaschinen.

Mérat und de Lens gelangen indess zu diesen Schlusssätzen über die Heilwirkung der Elektricität: 1) sie ist ein Excitans, weil sie die Funktionen, namentlich die Blutbewegung beschleunigt: auf diese Weise scheint die Heilung von Paralysen, die Wiederherstellung der Menstruation etc. durch sie in manchen Fällen vermittelt zu werden; 2) sie wirkt auf eine ganz eigenthümliche, aber völlig unbekannte Weise, wie sich das bei ihrer Anwendung gegen gewisse Nervenaffectionen herausstellt; 3) sie wirkt als perturbatorisches Mittel: die lebhaften Stösse, die Muskelcontractionen, welche sie erzeugt, veranlassen eine aussergewöhnliche Erschütterung, die vortheilhafte Modificationen in dem Befinden gewisser Kranken hervorbringen mag; 4) in allen diesen Fällen geht die Elektricität durch alle die verschiedenen Organe unseres Körpers hindurch, um sich nach der Haut, d. h. dem Organe, zu begeben, auf welches sie eigentlich wirkt, in Folge des ihr eigenthümlichen Gesetzes, vermöge dessen sie sich stets auf die Oberfläche der Körper begiebt, in denen sie sich gerade aufhält. Da nun die umgebende Luft, namentlich wenn sie sehr trocken ist, einen schlechten Leiter für die Elektricität abgiebt, so häuft sie sich in der Haut an. Ob dies in allen Fällen stattfindet, ist doch noch die Frage, und wenn es richtig wäre, was Max. Heine in seinem klinischen Bericht aus dem Petersburger Kinderhospitale sagte: dass nämlich die zweifelhafte Diagnose des Bandwurms dort durch Anwendung der Elektricität gewisser gemacht wurde, so würde dies doch eine in den Tiefen des Darmkanals vorgehende Modification voraussetzen.

Es wäre von grossem Interesse, exacte Versuche über die

Störungen der thierischen Electricität in den verschiedenen Krankheitsprocessen anzustellen, wenn gleich die Scharlau'schen in den rheumatischen, ganz andere Resultate lieferten, als man nach den Behauptungen von Pfaff und Schönlein erwarten musste. (Casper's Wochenschr. 1840.) Vielleicht gelingt es indess Anderen besser als Scharlau, und bisher mir mit dem Elektrometer und Multiplicator Pathisches nachzuweisen. Vielleicht bringt Eisenmann in seinem versprochenen Werke über Rheumatosen, bestätigende Beiträge zur Electricitätslehre. Jedenfalls sind wenigstens jener Elektrometer und Multiplicator als Instrumente dazu vorgeschlagen und sogar zuletzt noch von Geigel (Krankheitsgenius, Würzburg 1840, pag. 196 ff.) empfohlen worden, um die Qualität der Blutmischung genauer zu ermitteln. „Die von Ahrens, Pfaff, Gardini und Hemmer angestellten Versuche über die Qualität der aus dem Körper entweichenden Elektricität zeigen, dass der ***Elektrometer*** jederzeit die mehr erhöhte oder deprimirte Herz- und Arterienkraft andeutet; ferner: ob die Blutstoffe mit mehr oder weniger Kraft gerieben werden, und ob da mehr oder weniger Reibelektricität geschaffen wird. Mit einem jeden Pulsschlage muss in der Arterie bald mehr, bald weniger Electricität gebildet werden, und diese strömt dann an dem Elektrometer auch mehr stossweise, wie bei der durch Reiben erwärmten Glasscheibe über, und zeigt sich nach ihrer Qualität bald als positive, bald als negative. In dem Falle, dass die Nervenkraft sehr depotenzirt ist, zeigt der Elektrometer keine Elektricität.

Diese Erscheinungen können benutzt werden zur Bestimmung der Art der Nervenkraft, der Blutkrasis bei einer bestimmten Krankheitsform und des Organs, welches zu bethätigen ist, um eine der kranken entgegengesetzte Blutkrasis für den Heilzweck zu schaffen.

Für die Anzeige chemischer, galvanischer Electricität, die unter gewissen Umständen im kranken Körper sich entwickeln kann, dient ein viel empfindlicheres Instrument, der ***Multiplicator.*** Auf diesen wirkt die fliessende Electricität schon in der geringsten Quantität ein. Er zeigt bei immer mehr sinkender Lebenskraft, wie wir sie in typhoseptischen Fiebern finden, immer mehr Elektricität, während der Elektrometer keine zeigt.

Auf solche Art sind diese Instrumente dem Arzte sehr wichtige Mittel für eine richtige Diagnose und Behandlung, weil hierdurch die Qualität des Blutes, somit seine Einwirkung auf die Nervensysteme, die Reciprocität des Einflusses der Nerven, der Gefässe und des Blutes, Verlauf und Ausgang der Krankheit genau angegeben werden. [?]

Betrachten wir nun einmal den Erfahrungssatz, dass ein an rheumatischer Entzündung Kranker Nullelektricität durch den Elektrometer zeigt, so ist hiermit die Sicherheit gegeben, dass dieser Krankheit eine Blutkrasis zu Grunde liege, welche das Gangliensystem nicht gehörig belebt, nämlich die venöse. [?] Damit kennen wir auch die Tendenz der Krankheit, den Verlauf und die Indication.

In Betracht dieses giebt uns die Anwendung des Elektrometers und des Multiplicators viel mehr Sicherheit in Bestimmung der Krankheit und einen weit reelleren Nutzen, als der Plessimeter und das Stethoksop. [?] Denn während bei einer rheumatischen Lungenentzündung der Elektrometer dadurch, dass er negative oder Nullelektricität zeigt, ganz deutlich ausspricht, dass diese Entzündung, mit reichlichen Gaben von Nitrum, Narcoticis, und schleimigen Mitteln behandelt, nothwendig in ihrem Verlaufe, weil durch die venöse Blutcrasis die Resorptionskraft der Vene und Saugader so sehr darnieder liegt, sich steigern, ja sogar Ausgang in Ausschwitzungen und Hepatisation machen muss, vermögen Plessimeter und Stethoskop den Beginn der Entzündung und überhaupt das Dasein einer solchen aus dem entzündlichen Knistern und im Verlaufe aus dem dumpfen Tone, am mangelnden Geräusche des Lufteintrittes an manchen Stellen u. s. w. nur zu bestätigen. Mithin sagen in diesem Falle diese Instrumente dem behandelnden Arzte nicht mehr und nicht weniger, als dass er das Wesen der Krankheit nicht erkennt und deshalb mit dem besten Willen, statt den Krankheitsverlauf zu beseitigen, dessen Entwickelung nur noch begünstigt — mit kurzen Worten, dass die Krankheit, vielleicht auch die pathologische Anatomie wegen dauernder Cultur und mannigfaltiger Bereicherung ihm Dank schuldet, aber nicht der Kranke. [?]

Electrometer und Multiplicator geben in fieberhaften, acuten Krankheitsformen eine dynamische, Stethoskop und Plessimeter eine blosse mechanische Deutung.“

Zu diesen, freilich bestimmter physicalischer Beweise äusserst bedürftigen, Behauptungen Geigel's, fügen wir, ein Paar rein historische Notizen hinzu. Wegen der geringen Spannung der galvanischen Electricität (jener der Voltaischen Säule) dienten nämlich Anfangs und bei sehr schwachen Strömen ausschliesslich präparirte Froschschenkel zur Prüfung des Vorhandenseins solcher Contakt-Electricität. Gegenwärtig bedient man sich dazu besserer Mittel, nämlich der electromagnetischen Multiplicatoren, deren erster am 16. Sept. 1820, also kurz nach Oersted's Auffindung des Electromagnetismus, von Schweigger in Halle angegeben ward.

Nach Oersted's Fundamentalversuchen weicht nämlich die Nordspitze der Magnetnadel, wenn diese sich unter dem Leiter der Electricität, dem sogenannten Rheophore, befindet (beider Axen parallel und der Strom der — + Elektricität von Norden nach Süden geneigt) östlich ab. Es fragt sich nun, und wird von Geigel behauptet, dass der Grad dieser Abweichung durch pathische Verhältnisse modificirt werde, und daher diese zu messen dienen könne. — Sei dem wie ihm wolle, hier sind nur noch zwei Worte über die Construktionsdifferenzen von historischer Seite zu sagen. Raschig nämlich liess den Coconfaden, an welchem er die Nadel aufhing, durch ein Glasröhrchen gehen. Yelin liess den Draht mit

feiner Seide verbinden. Hare nahm Blättchen aus Zinnfolie statt des Drahts. Pouillet nahm fünf 60 Fuss lange Kupferfäden statt eines 300 Fuss langen, wie man vor ihm pflegte. Gauss machte Riesenmultiplicatoren, Nobili nahm Doppelnadeln, Schweigger hat selbst 4 Nadeln angewandt. Vor diesen allen erwähnt Goethe (zur Naturwissenschaft II. 214.) eines Multiplicator von Demonferand. Was endlich den Electrometer betrifft, so bemerkte Gray 1730, dass die Fäden an electrischen Stangen sich eigen stellten. Fay sah Aehnliches an den beiden Enden eines aufgedrehten Zwirnsfadens. Nollet glaubte nun Vortheil aus diesem Abstand zur Messung ziehen zu müssen und von De Luc's Fundamentalelectrometer bis zu Bennet's Goldplättchen-Electrometer und Behrens-Bohnenberger's neueren Verbesserungen entstanden nun viele Instrumente dieser Art.

Der **Galvanismus** in Beziehung auf seine chemischen, pharmaceutischen Uebertragungswirkungen im Organismus wurde von Schröder in Hufeland's Journal, August 1834 besprochen.

Wenn Werneck (in Clarus und Radius Beiträgen zur Klinik, Band 3.) gegen Metallvergiftungen, welche durch den Misbrauch von Arzneien entstanden waren, die Friktionselectricität anwendete, so hält Schröder die Contactelectricität für vorzüglicher, da sie intensiver wirkt und zugleich dem therapeutischen Heilzweck mehr entspricht. Wird eine isolirte Nadel in den Körper gebracht, z. B. in die Leber, so scheidet sich aus den Säften, wenn sie mit dem negativen Pol verbunden ist, während der positive in der Milzgegend liegt, Wasserstoff ab; Sauerstoff entwickelt sich dagegen, sobald sie mit dem positiven Pol in Verbindung steht. Besonders scheint diese Methode für die Augenheilkunde von Wichtigkeit werden zu können, wie mehrere mit Thieraugen angestellte Versuche andeuteten. —

In der Versammlung des britischen Vereins zur Beförderung der Wissenschaften zu Dublin wurde ein eignes Applicationsmittel des Galvanismus auf den menschlichen Körper in chronischen Krankheiten vorgeschlagen, die in einem mit einer klebenden Substanz (Borax und Lack) bestrichenen Stücke Leinwand besteht, welches mit 1 Theil Silberfeilspäne und 2 Theilen Zinkfeilspäne bestreuet wird. —

Licht. 1. Mehrere niedere Pflanzen und Thiere *leuchten*, sei es nun, dass ihr Licht durch das Verbrennen eines phosphorhaltigen Secrets, oder durch eine electrische Wirkung entwickelt wird. Man muss wohl mit Burdach, der uns (l. l. V. 183 u. 84. VI. 584 u. 85.) auch hier führt, der ersteren Ansicht sich zuneigen und den Pigmenten jene Substanzen anreihen, welche bei vielen niedrigeren organischen Wesen während des Lebens, jedoch nicht immer, sondern nur unter gewissen Umständen, die wir zum Theil noch nicht ganz durchschauen, leuchten. Siehe G. R. Treviranus Biologie V. 82 — 116. Ein solches Leuchten sah man nämlich unter

den Pflanzen bei den in Steinkohlengruben auf verfaultem Holzwerk wachsenden Rhizomorphen, bei mehrern Infusorien, unter den Polypen bei Pennatula, unter den Echinodermen bei Actinien, bei mehren Medusen, unter den Mollusken bei Salpen und Pholaden. An Pyrosoma (von welchem höchst seltenen Thiere mir Owen 1835 ein Exemplar für das Berliner zoologische Museum mitgab) hat Meyen Beobachtungen, so wie auch Untersuchungen über das Leuchtorgan angestellt (s. Acta Nat. Cur. Vol. 17.). Auch leuchten einige Würmer (Nereiden) und Crustaceen, die, wie Ehrenberg (Abhandl. d. Berl. Acad. der Wissenschaften 183?) zeigte, auch das Leuchten des Rothen Meeres veranlassen. Hierher gehören auch Purkinje's Oceania Blumenbachii, mehrere Branchiopoden, Isopoden und Dekapoden, unter den Insekten mehrere Käfer von den Sippen Lampyris, Acter, Scarabaeus, Paussus und Fulgora. — Wie das Leuchten der Rhizomorphen einige Zeit nach deren Absterben aufhört, durch kohlensaures Gas aufgehoben, durch Stickgas und unter der Luftpumpe unterbrochen, durch atmosphärische Luft wiederhergestellt und durch Sauerstoffgas verstärkt wird, so gilt dasselbe [?] im Ganzen genommen auch von dem Leuchten der Thiere und es schien daher kaum zu bezweifeln, dass dasselbe auf einer phosphorhaltenden Secretion beruhe. Feste Körper oder Wasser in Berührung mit leuchtenden Medusen, Nereiden, Pholaden, Scolopendern gesetzt, fangen an zu leuchten, und wenn man von letzteren selbst unter dem Mikroskope keine Materie sieht, welche der Träger des übertragenen Leuchtens wäre, so erkennt man eine solche bei Medusen und Seefedern als eine dickliche, klebrige Feuchtigkeit. Mitchill bemerkte an dem Wasser, worin leuchtende Medusen nach dem Tode sich aufgelöst hatten, einen Geruch nach phosphorhaltigem Wasserstoffgas. Die leuchtende Materie einiger Springkäfer hat ihren Sitz am Brustschilde und ist nach Treviranus körnig und der des Fettkörpers gleich. Bei Lampyris ist nach Macaire eine an der innern Fläche der drei hintersten Bauchringe liegende, gelblich weisse, halb durchsichtige Materie, welche beim Eintrocknen undurchsichtig wird und zu leuchten aufhört, in der Hitze und durch Säuren gerinnt, mit Horngeruch verbrennt und einen schwach ammoniakalischen Rückstand lässt; nach Todd (Froriep's Not. XV. 4.) ist sie ursprünglich körnig und zwischen eine Verbreitung von Nervenfäden gelagert; nach Carradori (Gilbert-Poggendorff's Annalen I. 205.) hat sie einen Knoblauchgeruch. Den schliesslichen Beweis für die Existenz jener secernirten leuchtenden Materie liefert auch wohl der Umstand, dass mit ihr das Leuchten auf andre Körper übertragen werden kann. Uebrigens wird das Leuchten durch Erschütterung verstärkt oder erregt und eben so durch willkührliche Bewegung des Thiers selbst, namentlich bei einigen Quallen durch die Zusammenziehung des Körpers. Es hört aber beim Tode oder bald darnach auf, ändert sich oft ohne äussere Anlass und steht unter dem Einflusse des

animalen Lebens. Nach Macaire (Gilbert-Poggendorff's Annalen LXX. 269.) hängt es bei den Leuchtkäfern von der Willkühr ab, so dass sie es z. B. bei einem Geräusche plötzlich hemmen, während doch keine Spur von einer Haut sich entdecken lässt, durch welche diese Verdunkelung bewirkt werden könnte. So bemerkt auch Macartney (ibid. LXI. 115.), dass die Art und Stärke des Leuchtens von keinem Mechanismus abhängt, sowie dass die leuchtende Materie auch ohne Sauerstoff [auch ohne Luft?] leuchtet und an der Flamme sich nicht entzündet, also nicht phosphorhaltig ist. Bei mehreren Säugethieren sieht man im Dunkeln ein Leuchten der Augen, besonders wenn sie sehr aufgeregt, begierig oder zornig sind. Nach Gruithuisen, Prevost, Esser u. A. ist es nur eine Spiegelung der in die Dunkelheit einfallenden Lichtstrahlen vermöge der von Pigment freien glänzenden Tapete an der Chorioidea" (Burdach l. l. VI. 585.) —

2. Von den neueren *Aerzten* waren E. Horn (Wirk. d. Lichtes ctr. auf den menschl. Körper, Königsberg 1799) und J. C. Ebermaier es besonders, die sich um die Aufhellung der Beziehungen des Lichtes zu den Organismen und namentlich zum menschlichen Körper am meisten verdient machten. Beide schlossen das Sehen aus. Ebermaier hat aber für die Geschichte noch das besondere Verdienst, dass er uns zugleich in seinem „Versuch", Osnabrück 1799, eine ziemlich vollständige „Geschichte des Lichtes" in jeder ärztlichen Hinsicht liefert. (Es ist dies eine Erweiterung seiner Göttinger Preisschrift „Commentatio de lucis in corp. hom. praeter visum efficacia, Göttingen 1797.) In dieser wenig gekannten Schrift Ebermaiers lehrt das 1ste Cap. die Geschichte, das 2te den physiologischen, das 3te den pathologischen, das 4te den diatetisch-therapeutischen Einfluss des Lichts. In physiologischer Rücksicht wird darin nicht nur die Wirkung des Lichts und seines Mangels auf den Gesundheitszustand im Allgemeinen, sondern auch der Einfluss heiterer Klimate auf die unmerkliche Hautausdünstung, auf die Körperfarbe, auf die Haare erläutert. Er untersucht dann den Lichtmangel als eine Ursache des Schlafes und der vermehrten Fettabsonderung, confundirt aber zuletzt den Wärme- und Lichteinfluss (s. p. 236—239, der Edit. 1799). Da wir nun glauben dürfen die physiologischen Beziehungen jetzt besser erkannt zu haben, so müssen die weniger vorübergehend genügenden pathologischen noch näher ins Auge gefasst werden. Ebermaier sah freilich die Schwierigkeit davon schon ein: „Schwer hält es indessen, sagt er (ib. pag. 241), genau zu bestimmen, was für pathologische Phänomene das Licht im lebenden Körper hervorzubringen im Stande sei". Er spricht sich über die Wirkung der Sonnenstrahlen auf die Hautoberfläche aus, auf der nach ihm eine unschmerzhafte und eine schmerzhafte Röthe entsteht. Auch die abendlichen Exacerbationen und morgentlichen Remissionen sehr vieler Krankheiten scheinen mit dem Lichtverhältniss zusammenzuhängen. Bei unsern täglichen Sonnen-

finsternissen, ich meine bei unseren Nächten, sind auch die Folgen der Abwesenheit des Lichtes merklich genug und doch ist es alsdann für die Erde im Ganzen nicht einmal verloren. Auch empfand Lichtenberg (s. Götting. Taschenkal. v. 1798 p. 112) und die ihn bei Beobachtung der grossen Sonnenfinstrrniss am 5. Sept. 1793 umstanden, eine besondere Unbehaglichkeit, wie Fieberschauer, der nicht von den 2° R. Temperaturverminderung herrühren konnte, da eine Wolke dieselbe Abkühlung, aber keineswegs dasselben Ubehagen erzeugte, das folglich als reine Folge des Lichtverlustes erschien.

Von ähnlichem Umfange, aber wesentlich andrem Inhalt ist die Schrift (1812) von J. Meyer in Breslau: „Das Licht in seinen Beziehungen überhaupt und zum menschlichen Organismus inbesondere". Am originellsten, interessantesten, angeregendsten ist aber ohne allen Zweifel der Aufsatz „über Lichtkrankheiten, eine nosochthonologische Skizze von J. M." [Julius Minding — einem sehr geistvollen Arzt und Dichter] in Clarus und Radius Beiträgen I. 1. Wir theilen einige der kurzen Notizen mit, die Schreiber in Schmidt's Jahrb. III. 293—95 daraus gegeben hat: „Unter den Krankheiten des Hautsystems, welche die Bewohner verschiedener Klimate befallen, finden wir von den *fieberhaften Exanthemen* die Masern, den Scharlach und die Rötheln als nördliche Formen. Die Masern lieben eine weisse und zarte Haut, entwickeln daher auf einer solchen ihr Exanthem weit leichter und sind deshalb dann im Durchschnitt weniger gefährlich als auf dunklerer Haut. So wurden bekanntlich die kupferfarbigen Volksstämme Nord-Amerikas durch das zu ihnen übertragene Contagium ausserordentlich gelichtet und die Krankheit entwickelte sich bei ihnen weit bösartiger. Die verwandten exanthemischen Formen gründen ihre Verschiedenheiten auf andere nicht hierhergehörige Bedingungen. Der Scharlach ist eine Lichtkrankheit des westlichen Theils unseres Nordostcontinents.

Diesen zarten, acuten Lichtkrankheiten des Nordens steht eine furchtbare Form des Südens (die heisse Region Ostafrika's scheint die ursprüngliche Heimath derselben zu sein), die Pocken, gegenüber, welche, tiefer in das Gewebe der Haut eindringend, eine Narbe hinterlassen, deren Bildung man nur dann kräftig beschränken kann, wenn man die kranken Individuen dem Einflusse des Lichts entzieht.

Die Erysipelaceen bilden hier einen merkwürdigen Uebergang von den exanthematischen Formen der östlichen Halbkugel zu dem gelben Fieber, ein Verhältniss, welches sicher durch die Erleuchtung der Lokalitäten Einfluss erfährt.

Die *chronischen Exantheme* sind zwar grösstentheils als Reflexe von dem Einflusse des Lichtes unabhängiger Processe anzusehen, doch bleibt die Verschiedenheit merkwürdig, womit auf der Lichtseite der Erde die Tendenz vieler Grundleiden sich nach der Haut hinrichtet. Offenbar sind die flechtenartigen Ausschläge gegen den Süden hin mehr verbreitet und scheinen auch so wie grösstenu-

theils die anderen chronischen Afterorganisationen der Haut, als durch Sommerverhältnisse festgehaltene Keime contagiöser Lichtkrankheiten des Südens anzusehen zu sein, als deren Mutter wir die Lepra selbst zu betrachten haben, indem Syphilis, Scorbut, Scrofulosis und Scabies ihre reichlichen Beiträge dazu lieferten.

Während so der grelle Wechsel zwischen Licht und Finsterniss im Süden die Gefässe und Nerven der Haut zu wuchernden Productionen anregt, bringt die düstere Sonne des Nordens eine entgegengesetzte Wirkung hervor. Von der erblassenden Haut zieht die Thätigkeit der Gefässe nach den tiefer liegenden Saugaderstämmen zurück, und so entstehen hier jene als wahre Schattenkrankheiten anzusehenden Entartungen: die Scrofulosis, der Scorbut und einige andere Cyanosen. Dafür, dass die Scrofulosis eine Schattenkrankheit sei, spricht die Beobachtung, dass diese Krankheit am häufigsten in den schattigen Thälern vorkommt und so wie der Cretinismus (der für eine Abart von Scrofulosis anzusehen sein dürfte), und die Rhachitis, welche den nebligen Gegenden eigenthümlich ist in den Tropen gänzlich verschwindet. Auch der Scorbut gehört hierher, indem er sich auf der lichtverschluckenden Wasserfläche, besonders in hohen Breiten und später Jahreszeit, unter dem Einflusse noch anderer mitwirkender Ursachen entwickelt.

Durch die Haut wirkt das Licht als ein flüchtiger Reiz auf das Gehirn, und hiervon lassen sich besonders zwei krankhafte Erscheinungen herleiten: die Insolation und gewisse Arten nervöser Fieber, welche in den tropischen Gegenden und namentlich den Ankömmlingen gefährlich sind und sich sehr oft mit Schlaflosigkeit verbinden. Die Insolation rührt hauptsächlich von der senkrechten Einwirkung der Lichtstrahlen auf das unbedeckte Haupt her, und obgleich die Wärme hierbei nicht einflusslos sein mag, so wird man doch, da bedeutende Hitzegrade auf diese Weise einwirken können, ohne je ähnliche Symptome zu erzeugen, dem grellen Licht- und Schattenwechsel hierbei einen wesentlichen Antheil zugestehen müssen. —

Das Auge, als das für das Licht empfindlichste Organ, leidet in nördlichen Gegenden mehr an chronischen, in den südlichen mehr an acuten Fehlern des Sehens. [?] Der nordischen Schneeblindheit steht die südliche amaurotische Blendung gegenüber. Hemeralopieen und Nyctalopieen scheinen dem Nordosten am meisten eigen zu sein. Wahrscheinlich modificirt sich auch der Schwindel, als ein Fehler des Sehens betrachtet, nach gewissen Lichtverhältnissen.“

In der Regel hat man als Wirkung des Lichtes angesprochen, was zugleich oder ganz besonders Folge der Hitze war. Dies gilt vom Sonnenstich, den Ebermaier (l. l. 250.) und Minding, von der Rose, die Lorry in seinem klassischen Werke „Tractatus de morbis cut.“, Paris 1777. pag. 504. etc. vom Licht ableiteten. Mit mehr Recht nannte Linné die dunklen Stellen, die auf Hauttheilen, die der Sonne lange ausgesetzt worden, so häufig entstehen, zuerst (in seinen Ammoenit. academ., Vol. VI. pag. 483.) Epheliden.

Uebrigens haben sich sonst ausgezeichnete Beobachter täuschen lassen, dem Lichte zuzuschreiben, was doch offenbar weit mehr von der Wärme abhing. So sagt der durch seine meisterhafte „Kunst zu beobachten" mit Recht sehr berühmte Sennebier in seiner physicalisch-chemischen Abhandlung, Theil III. pag. 85, „dass die Sonne nur auf diejenigen Theile (derer, welche im Genfer See badeten), auf welche, wenn sie nicht untergetaucht sind, ihre Strahlen herabschiessen, einwirke." Allein fallen etwa die Sonnenstrahlen nicht auch durch das Wasser? Dass dies unter einem etwas andern Einfallswinkel geschieht, kann wenig in Betracht kommen; die Wirkung intensiven Lichtes müsste sich auch an den vom Wasser bedeckten Theilen zeigen. Man sieht sie aber nicht, wenn man die Sonne auf Hauttheile, die unter Wasser gehalten werden, noch so lange scheinen lässt, wofern nur die Temperatur des Wassers nicht sonst höhere Hitzegrade erreicht, als unsre Haut solche ohne Veränderungen zu erleiden, erträgt. Der Umstand also, dass das Licht keine krankhafte Hautveränderungen erzeugt, so lange die Haut dabei kühl gehalten wird, macht es wohl ziemlich klar, dass Wärme und Licht coincidiren müssen. Ist aber dies der Fall, so sind die Wirkungen oft so bedeutend, als überraschend schnell, wie eben jene Insolation in sporadischer, und das Pellagra in epidemischer Weise bezeugt. Cajetan Strambi (Abhandl. über das Pellagra a. d. Ital. v. Weigel, Leipzig 1796.) sah dies auch ein. Ganz gesichert vor Täuschung glaubte man sich aber beim Mondlicht, namentlich, nachdem der grosse Boerhaave in seinen Elementis Chemiae (ed. Lips. I. 123.) nachgewiesen, dass das Mondlicht keine Spur von Wärme zeigt, selbst wenn es durch Brennspiegel concentrirt wird. Sonder Bedenken ward nun Ramazzini's bekannte Beobachtung, dass seine Patienten sich während einer Mondfinsterniss sehr verschlimmerten, zum Beweise missbraucht, dass die plötzliche Entziehung des Mond-Lichtes als solches schade. Indess schon die psychische Affection, die Spannung, die Ueberraschung, die Erkältung beim Beobachten konnten wohl jene Verschlimmerung erzeugen; wäre die Mondlichtentziehung an sich schädlich, so müsste man kränker werden, wenn der Mond, der vorher in das Zimmer schien, sich hinter eine dunkle Wolke verbirgt. Aber in Nils Rosen von Rosensteins weltberühmten, von Loder und Buchholz 6 mal aufgelegtem Buche steht ja doch, dass die Wurmkrankheiten sich nach dem Mondlicht richten, und von den Hämorrhoiden hat dies Joerdens (Hufel. Journ. IV. Th. 2. pag. 230.) bewiesen. Ja für die Fieber bemühen sich Balfour, (in seinem Treatise on sol-lunar influence in fevers 2. ed. London 1795), Jackson (on the fevers in Jamaica) und vor beiden der berühmte Lind (de febre etc. in Bengalia A. 1762. Edinb. 1768.) vergeblich, den Mondlichteinfluss nachzuweisen: Denn sie vergessen leider sämmtlich, dass, was die Mondphasen erzeugt, auch wohl die Krankheitsphasen bestimmen wird.

Klarer hat schliesslich wohl Niemand das Bedürfniss reinern und höhern Licht- und Lufteinflusses für eine ganze Menschenklasse, die Cretins, erkannt als der geistreiche Herrmann Demme, der (s. seine „Rede etc.," Bern am 14. Nov. 1840), sowie Guggenbühl durch Versetzung jener Unglücklichen auf die Hochebenen der Schweiz, das schon in der Ausbildung begriffene Uebel (wie bei dem 6jährigen Odet) heilen oder doch verhüten zu können hofft. —

3. So viel Vorsicht indess bei der geschichtlichen Würdigung des Lichts als pathogenetisches Moment betrachtet, nöthig schien, so sorgsam wird man bei historischer Kritik seines *therapeutischen* Werths zu Werke gehen müssen. Auch hier ward Wärme- und Lichteinfluss nicht genau genug getrennt. Das Apricari des Cato Major kennt man wohl: allein, ob nicht die Wärme dem Alten mehr nützte, als die Helle? Die Griechen schon heilten einige Wassersuchten dadurch, dass sie die Patienten der Sonne aussetzten. Die Erhöhung der Hautthätigkeit durch Licht und Wärme, von der wir uns vorhin überzeugten, enthält den Schlüssel zu jener Tradition. Réaumur sah eine ertrunkene Person dadurch von ihrer Asphyxie befreit werden, dass man sie den Sonnenstrahlen aussetzte. (Arnemann's Biblioth. 1790. I. pag. 145.) Was will das aber sagen? Hat nicht der Sauerstoff der freien Luft, hat nicht die Wärme der Sonne auf die Patientin gewirkt? Hat man Ertrunkene durch letztre beiden Mittel nicht tausendmal hergestellt, ohne dass gerade die Strahlen der Sonne auf sie wirkten? Wäre es möglich, in der Nacht einen Ertrunkenen zu retten, wenn das Licht dazu erforderlich wäre?

Aus Favres Beobachtungen (über das Cauterium actuale in den Memoiren de l'Acad. de Chirurgie, de Paris V. 847): dass glühende Kohlen öfter in der Nähe von Geschwüren harte Ränder zum Schmelzen brachten, will man Lichtwirkung beweisen!

Wenn der Schiffswundarzt La Peyre (Hist. de la Soc. Roy de Med., Année 1776. etc. Paris 1779. p. 296.) behufs der Heilung alter Geschwüre den Brennpunkt eines Brennglases, in dem er die Sonnenstrahlen sammelte, allmählig fortrückend (mouvement vacillatoire) auf die ganze schadhafte Stelle wirken liess, bis (wie er ausdrücklich zusetzt) der Kranke die Hitze sehr stark fühlte, so soll dies wohl den Lichteinfluss beweisen, und die Täuschung, in welche La Peyre verfällt, oder uns versetzt, wenn er sagt, er habe ebenso einen Krebs an der Unterlippe geheilt, verhüllen? Le Comte, der (Ibid. pag. 298.) letztere Beobachtung La Peyre's mittheilt, sucht ihr freilich dadurch Nachdruck zu geben, dass er sagt, der Winter hindere die Anwendung dieser Methode nicht, und es sei schon genug, wenn die Sonne nur etwas scheine. Er glaubt sogar, dass es im Winter besser sei, als im Sommer, weil im Winter die Sonne weniger brenne, und man von der Wirkung der Sonnenstrahlen in diesen Fällen sich besser überzeugen könne. Ich halte dies aber für Trugschlüsse, und sehe darin nur bestätigt, dass gelindere Wärmegrade längere Zeit auf Geschwüre wirkend, ihre

Heilung mehr befördern, als starke Hitze. Dass es das Licht aber keineswegs ist, was hier hilft, geht sonnenklar nicht nur aus der Thatsache hervor, dass die Geschwüre bei Ruhe und feuchter Wärme, selbst nur wenn sie bedeckt, vor Luft und Licht also geschützt sind, leicht heilen, die der Luft und Sonne ausgesetzten Fussgeschwüre der Lazzaroni, trotz gleicher Wärme und Ruhe aber nicht heilen, sondern auch aus der Wirksamkeit des Guyot'schen Apparats (1840) hervor, in welchem die grössten Wunden und Geschwüre in blosser Wärme bei völliger Dunkelheit schnell zur Heilung gebracht werden.

Was soll man vollends sagen, wenn Thom. Bartholin (de luce hominum et brutorum) der Wilsons Meinung, Licht und Nervengeist sei ein und dasselbe (pag. 325 und 26.) mittheilt, in allem Ernste (pag. 250.) behauptet, dass schwerhörige Personen besser hören, wenn sie die Ohren gegen das Licht einer Kerze oder gegegen das Fenster halten? — Der vielgerühmte Einfluss des Klimas auf die Heilung der Gicht, der Hypochondrie, der Schwindsucht, der Rhachitis soll hier übrigens gar nicht in Abrede gestellt werden. Nur weiss man, dass Wärme der Gicht wohlthut, dass bei den Schwermüthigen nur zu häufig jenes „Coelum non animum mutant" sich vollkommen bestätigt. Man wird ferner Neumann's Behauptung unterschreiben müssen, „dass einmal gebildete Lungentuberkeln vom ersten Tage ihres Bestehens an unheilbar sind" und wird auch in dem hellsten Sonnenschein die Buckligen nicht gerade aufziehen können. Dass übrigens das vegetative Leben, wie in der ganzen Natur, so auch im menschlichen Körper durch Licht begünstigt, dass der Geist durch Licht erweckt und erheitert, durch Dunkelheit selbst in krankhaften Seelenzuständen gewöhnlich (jedoch keineswegs immer, s. Osiander's neue Denkwürdigkeiten I., Gött. 1797. p. 123.) zur Ruhe gestimmt werde, bedarf es dazu weiterer historischer Beweise? — Daher zur Wärme.

Eine Geschichte der ***Wärmelehre*** in ärztlicher Rücksicht würde 1) den physiologischen, 2) den pathogenetischen, 3) den therapeutischen Einfluss der Wärme historisch zu deduciren haben. Sachkundige werden den ganzen Umfang solcher Aufgabe fühlen, und um so deutlicher die Nothwendigkeit anerkennen, sich hier mit einem kritisch-praktischem Rückblick auf jene weiten Gefilde genügen zu lassen.

1. *Physiologisches.* Dass die Wärme des Organismus von den Griechen und Römern als (*ἔμφυτον θερμόν*) für das Lebensprincip gehalten wurde, bemerkte ich schon im 1sten Th. d. W. In der That ist sie aber wie man mit Burdach l. l. 535 ff. sagen muss, nur eine allgemeine Naturkraft, welche durch das Leben und für dasselbe auf eigenthümliche Weise unter besonderen Modificationen entwickelt wird. Das Leben bedarf nämlich überall eines gewissen Grades der äussern Temperatur und erlischt in zu heftiger Kälte wie in zu starker Hitze. Die Wärmeerzeugung fehlt auf

keiner Stufe des organischen Reichs. Da aber die organischen Körper mit seltenen Ausnahmen wärmer sind als ihre Umgebung, so müssen sie diese erwärmen, also an den Stellen, wo sie mit der Aussenwelt in Berührung kommen, Wärme verlieren, mithin in ihrem Innern eine höhere Temperatur haben, als an ihrer Oberfläche. Die Wärme der Organismen strömt daher fortwährend von Innen nach Aussen. Dies zeigte schon John Hunter (Observations on certain parts of the animal oeconomy, London 1786. p. 95.) Er brachte nämlich ein Thermometer in die Harnröhre und fand bei einer Tiefe von 1 Zoll die Wärme 26,6°; bei 2 Zoll 27,1°; bei 4 Zoll 27,5° und am Bulbus 28,8° R. Unter der Zunge wie im Mastdarm ist die Temperatur 29,5, im Magen 30,2° R. (Beaumont); in der Leber 30,5, im Herzen 30,6° R. (Hunter). Da nun auch John Davy am Nabel 28, am Oberschenkel 27,5, am Unterschenkel 26,2, inmitten der Fusssohle 25,7° R. fand (Meckel's Archiv II. 313.), so ist kein Zweifel, *dass die Temperatur nach der Peripherie abnimmt*, was für die Praxis wichtig ist und z. B. erklärt, wie jener von Currie nackt der Kälte ausgesetzte Mensch vorzüglich über unangenehme Empfindungen in der Herzgrube klagte und durch eine dahin gelegte Blase mit warmen Wasser sich am meisten erleichtert fühlte. Das häufige Vorkommen von Metastasen rheumatischer Affectionen äusserer Theile auf das Herz, wie es u A. z. B. Andral (Clin. méd. I. Anf.) nachweist, erhält, sehe ich recht, nicht wenig Licht hierdurch. Seit Plato, der den Quell der Wärme in Blutaufwallung im Herzen suchte und wie Aristoteles das Athmen zur Abkühlung bestimmt glaubte, haben Sylvius, Stahl, Haller, Hunter, Crawford, Lavoisier, Rigby, Arnemann, Hermbstädt, Newport, Martin, John Davy, Brodie, Hale, Gamage, Emmert, Westrumb, Lawrence, Williams, Krimer, Laroche, Roose, Earle, Provençal, Chossat, Arnold, Saissy, Becquerel, Breschet, Joh. Müller, Burdach u. A. zum Theil neue, zum Theil modificirte Ansichten und Erfahrungen aufgestellt. Allein die Erinnerung des Letztern, dass die Temperatur in den verschiedenen Theilen des Körpers ohne Einfluss der äusseren Umstände häufig ganz verschieden sei, z. B. in gelähmten Gliedern sinke, in entzündeten Theilen steige, bei dem hektischen Fieber in der Hohlhand und im Gesichte erhöht, beim Schnupfen am Kopfe verstärkt sei u. s. w. überzeugt uns, dass nicht an einer einzelnen Stelle, sondern im ganzen Organismus Wärme entwickelt wird, und dass die Bildung von arteriösem Blute durch das Athmen nur die Bedingung dazu abgiebt. Wenn aber durch einen Theil der vorhin genannten zahlreichen Beobachter constatirt ist, dass weder die arterielle, noch auch die Nerventhätigkeit für sich allein den vollen Grund der animalischen Wärme enthält, jede derselben aber offenbaren Einfluss darauf hat, so sind wir berechtigt, in dem Zusammenwirken beider die Quelle der Wärme zu suchen. Als solche betrachtet Johannes

Müller (Handb. d. Physiol. I. ed. 2. pag. 84.) vornehmlich die Wechselwirkung der Nerven mit den übrigen Gebilden, unter denen, wie Burdach mit Recht erinnert, das Blut zunächst in Betrachtung zu ziehen sein dürfte.

2. *Pathogenetisches.* Da die Körper bei ihrer gegenseitigen Berührung sich in Hinsicht auf Temperatur in ein Gleichgewicht unter einander zu setzen streben, so ist die Temperatur des organischen Körpers auch von den Aussendingen, namentlich von dem Medium, in dem er lebt, abhängig. Nun sichert sich zwar das Leben gegen die ihm verderblichen Grade der äussern Temperatur auf mannigfaltige Weise und ganze Thiergattungen werden z. B. durch den Winterschlaf schon vor dem Erfrieren geschützt. Gegen die Hitze schützt sich das Leben auch. Lining hatte in Charlestown, Adanson am Senegal, Ellis in Georgien, jeder an seinem eignen Körper, eine niedrigere Temperatur, als die der Luft war, bemerkt und J. Davy sah die Temperatur auf der Reise nach Ostindien (s. Annales de Chim. et Phys. vol. 33. p. 181.) von 29,3° nur bis auf 30,2° R. steigen und doch steigt sie nach Eydoux und Souleyet (Annales des sciences nat., Nr. 190. 2 Série IX. p. 190.) nach Süden hin verhältnissmässig schneller als sie beim Uebergang in ein kaltes Klima sinkt; dies geschieht nach denselben Beobachtern langsam, und wie Ross und Parry unter 74° N. B. bei einer Lufttemperatur von — 40° R.! sich überzeugten, sank die Körperwärme sogar kaum merklich. Allein theils geschahen derlei Uebergänge des Körpers in verschiedene Temperaturen doch allmählig, wurden oft sogar noch durch Acklimatisations-Stationen unschädlicher gemacht; theils fanden (wie leider die Erfahrung der Spanier in Westindien, der Holländer in Batavia, der Engländer in Guyana und Ostindien längst lehrte und ihr trauriger Gesundheitszustand auf Sierra Leone und besonders der der Franzosen in Algier noch neulich wiederholt bewies), im Allgemeinen doch nur zu viele Europäer ihr Grab in heissen Klimaten. Ist es nun freilich auch die Hitze nicht eben allein und an sich selbst nicht einmal vorzüglich, die solche Mortalität erzeugt, so sind es doch von ihr abhängige Umstände: z. B. Trockenheit oder Ueberfüllung der Atmosphäre mit Wasserdämpfen und darin suspendirten fauligen Effluvien. Sehr viel hängt dabei von dem Winde ab, der ja indess wiederum im Grossen durch die Luftausdehnung mittelst der Tropenwärme etc. seine Passat- und Polarströmungen erhält. Doch — wir gerathen hier in das zum Theil neblige Gebiet der Meteorologie, deren Aufklärung **Dove** (Meteorolog. Unters., Berlin 1837), Kämtz (Meteorol., Halle 1831 bis 1838), Muncke (Gehler's Wörterbuch 2te Ed. VI. p. 1817 bis 2083), B....? in der Encyclopaedia Britannica XIV. 2. pag. 717 — 751, vermittelten. Dergleichen muss geübteren Physikern überlassen bleiben. Ein Arzt, Franz Klee (Prüfung der Lehre vom Drucke der Luft, Mainz 1837), wollte die Lehre vom Luftdruck reformiren, allein der Nebel fiel dadurch weniger als er sel-

ber. Auch ein anderer Arzt Graham Hutchison (Treatise etc., Glasgow 1835), der (ib. p. 432—508) über die Marschfieber meteorologische Betrachtungen anstellt, verwischt dadurch den trüben Eindruck seiner wolkenvollen Wettertheorie nicht eben.

Die Lehre von der Wärme, sagt Forbes, ist als die wahre Grundlage für die genaue Einsicht in die *Meteorologie* zu betrachten. Nicht ein Theil liegt ausserhalb ihres Einflusses, nicht eine einzige Substanz in der Natur scheint von der Thätigkeit dieses feinen Elementes unabhängig. So wenig bekannt wir mit ihrem Wesen sind, so ist es doch überraschend, seitdem wir so genaue Mittel besitzen, vielen von ihren Gesetzen nachzuforschen, wie sehr unvollkommen die Vorstellungen über die Wichtigkeit ihres Antheiles an der Oekonomie der Natur sind, welche von den Menschen überhaupt, und selbst von der wissenschaftlichen Welt genährt werden. Ohne sie Meteorologie studiren zu wollen, heisst gleichsam eine Chiffer zu lesen versuchen, ohne vorher den Schlüssel in seiner Gewalt zu haben. Ihre Gesetze, so weit sie uns jetzt bekannt, führen, obgleich sie im Allgemeinen einfach auszusprechen sind, zu höchst zusammengesetzten Schlüssen, wenn man sie in ihren Folgen betrachtet, und erfordern bald (wie es in jeder Wissenschaft der Fall ist, sobald sie sich über die Grenzen der ersten Verallgemeinerung der Thatsachen und empirischen Gesetze erhebt) alle Hülfsmittel der mathematischen Analysis, um allgemeine Gesetze aufzufinden und Phänomene vorher zu bestimmen. Die Verbreitung der Wärme in festen Körpern, welche das Hauptproblem in der Wärmetheorie ist, und welche von der grössten Bedeutung bei Betrachtung der Erde als einer heissen, in der Abkühlung begriffenen Kugel erscheint, hat die Aufmerksamkeit einiger der berühmtesten französischen Naturforscher gefesselt. Zu Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts mittelte Biot einen Ausdruck für den Wärmezustand einer festen Stange aus, welche an einem Ende gleichmässig und anhaltend erhitzt wurde, so dass die Wärme durch Leitung und Strahlung sich zum andern Ende fortpflanzte: Biot fand dafür eine partielle Differentialgleichung, welche seitdem wiederholt untersucht worden ist. La Place nahm diesen Gegenstand wieder auf und beseitigte einige analytische Schwierigkeiten. Ihm folgten Fourier und Poisson, die der Lösung eine grössere Allgemeinheit gaben, und sie auf Körper von verschiedener Gestalt ausdehnten. Fourier hat in seinem berühmten Werke: „Théorie analytique de la chaleur“ seine tiefen Untersuchungen auf eine grosse Menge von Problemen über die Fortpflanzung der Wärme ausgedehnt, die höchst wichtig für unsern Gegenstand sind, und die hier in besonderer Beziehung zur Temperatur unsers Erdkörpers, gedrängt zusammengestellt werden sollen.

Verschiedene Punkte, die mit dem Verhalten mancher Substanzen gegen die Wärme zusammenhängen, sind in den letzten Jahren bestimmt worden, obgleich immer noch auf diesem wichtigen

Gebiet viel zu thun bleibt. Die Constanten des Durchganges der Wärme durch verschiedene Körper, welche Fourier äussere Conducibilität oder Penetrabilität und innere Conducibilität oder Penetrabilität nennt, sind für verschiedene Körper gefunden worden, aber die Zahl derselben ist noch weit geringer, als zu wünschen wäre. Fourier's Contactthermometer zur Untersuchung der Constanten der Permeabilität ist nicht zur allgemeinen Anwendung gekommen, wie es wahrscheinlich geschehen wird, wenn die erforderlichen Berechnungen aus den Resultaten auch auf verschiedene Dicken der zu untersuchenden Körper sich anwenden lassen.

Die specifische Wärme ist ebenfalls Gegenstand feiner und erfolgreicher Untersuchungen gewesen. Dulong, Petit und Bredow haben die specifische Wärme einer grossen Zahl von festen Körpern bestimmt und es sehr wahrscheinlich gemacht, dass sie bei den kleinsten Atomen dieselbe ist. De la Roche und Bérard, wie auch de la Rive und Marcet haben sich durch die eifrigste Erforschung der specifischen Wärme der Gase ausgezeichnet. Wegen der directen Anwendung derselben auf den Zustand unsrer Atmosphäre und die wahrscheinliche Ursache der Kälte in den höheren Schichten hat dieser Gegenstand und das Verhalten der Gase zur Wärme überhaupt ein höchst wichtiges und interessantes Feld zur Untersuchung im gegenwärtigen Jahrhundert eröffnet. La Place handelt davon im 10. Buch seiner Mécanique céleste; der experimentelle Theil ward von Gay-Lussac und Welter, Clément und Desormes, de la Roche und Bérard, de la Rive und Marcet, von Haycraft und zuletzt von Dulong bearbeitet. Obgleich diese Frage, da sie sich auf verschiedene Gase bezieht, noch nicht als erledigt angesehen werden kann, so ist doch das wahrscheinlichste Resultat das von de la Rive und Marcet wie auch von Haycraft gefundene: dass nämlich gleiche Volumina der verschiedenen Gase dieselbe specifische Wärme besitzen. Die Folgerungen aus der verschiedenen specifischen Wärme der Gase bei verschiedenem Drucke, und vorzüglich die Wärmeentwicklung beim Zusammendrücken sind von Ivory, Poisson, Leslie, Avogadro und Anderen studirt und dargestellt worden.

Unsre Kenntniss von der Ausdehnung der festen Körper hat in den letzten Jahren keine bedeutende Erweiterung erhalten. Dagegen sind verschiedene Flüssigkeiten von Neuem untersucht worden, und die anomale Ausdehnung des Wassers und sein Punkt der grössten Dichtigkeit sind von Hällström, Muncke und Stampfer sorgfältig erforscht worden: A. Erman hat die anomalen Wirkungen der Wärme auf verschiedene andere Substanzen und auf mehrere Phänomene des Flüssigwerden gefunden.

Eine der am allgemeinsten bewunderten Untersuchungen eines physikalischen Gesetzes, durch das die Wissenschaft neuerlich bereichert worden, ist die von Dulong und Potit über die Abkühlung angestellte (s. Journal de l'École polytechnique und Annal.

de Chimie), welche wir hier nur wegen ihrer allgemein bekannten Schönheit und Wichtigkeit herrühren. Die Wärmestrahlung, welche so gründlich erläutert worden, und deren allgemeine Gesetze durch diese Experimente so wohl begründet sind, bildet eins der wichtigsten Elemente der Meteorologie. Fourier hat neuerlich aus der Theorie das Gesetz der Strahlung entwickelt, das von Leslie auf experimentellem Wege gefunden worden: dass nämlich die Intensität der Wärmestrahlen umgekehrt abnimmt, wie die Sinus der Winkel, welche sie mit der strahlenden Oberfläche machen, und er hat einige interessante Schlüsse daraus gezogen. Derselbe Gelehrte hat, indem er die Erdkugel als einen im unendlichen Raum befindlichen strahlenden Körper betrachtet, der einen nicht merklich veränderlichen Wärmezustand erreicht hat, die Temperatur des planetarischen Raumes auf — 50° C. bestimmt. Svanberg ging von der beobachteten Abnahme der Wärme in untrer Atmosphäre aus, und gelangte nahe zu denselben Resultaten.

Betrachten wir die Wärme als die Kraft, durch welche Flüssigkeiten in Dampf verwandelt werden, so hat die ***Hygrometrie*** in den letzten Jahren ansehnliche Erweiterungen gewonnen, nicht nur durch verschiedene Untersuchungen über die Theorie des Dampfes, sondern auch durch die musterhaften Experimente über die Kraft desselben bei verschiedenen Temperaturen, die mit rühmlichem Eifer unter der Leitung der französischen Academie der Wissenschaften angestellt worden sind. Faraday hat andrerseits die Existenz einer Grenze der Verdampfung ermittelt.

Es schien mir nöthig, schliesse ich mit James Forbes, (Abriss einer Geschichte der neuern Fortschritte der Meteorologie, aus dem Englischen von Mahlmann, Berlin 1836. pag. 8 ff.), den wunderbar grossen Antheil der Wärme an der Meteorologie hier kurz hervorzuheben, weil man wohl zu sehr das eigentlich philosophische Verfahren, in dieser Wissenschaft zu grossen Wahrheiten zu gelangen, übersehen hat.“ In demselben höheren Sinne den Einfluss der Wärme und Kälte auf die Krankheitsbildung nachzuweisen, ist, wie ich noch bemerken muss, jenem o. a. J. Minding (über Wärme-Krankheiten in Clarus und Radius Beitr. II.) gleichfalls wohl am besten gelungen. (Für mehreres Andre s. Pelletan Elémens de Physique générale et médicale, Paris 1832. 2 Vol.)

3. *Therapeutisches.* Hierher würde eine geschichtliche Darstellung der Wärme als Heilmittel gehören. Man kann die Beobachtungen von Percy in seiner Pyrotechnie chirurgicale, Franklin (Hood analytic. Physiol., Liverpool 1822. p. 26.), Fordyce (Philosoph. Transact., London 1775. pag. 114 sq.), Volkmann (Obs. biolog., Lips. 1826. p. 59.), Edwards (de l'influence des agens phys., Paris 1824. p. 254—385.) und ausser vielen vorhin Genannten, noch einige ältere z. B. Lenderay de Calore, Paris 1732, Pickel (exper. phys. med. de electr. et calore animali,

Wirceburgi 1778), Crawford (Versuche ed. 2. Leipzig 1789.) und einige Neuere freilich nur indirekt für die Heilkunst brauchbare z. B. B. A. Hoppe (de calore animali etc., Hafniae 1819), die mehr geologisch interessante Schrift von G. Bischof (Wärmelehre. Gekrönte Preisschrift, Leipzig 1837) und nachträglich für die chemische Seite, die Arbeit von Herrmann Bredow (üb. die Verhältnisse der specifischen Wärme etc., Berlin 1838, bei Hirschwald) nachsehen. Ferner: Faure in Mém. de l'Acad. de Chir. V. 384, Callisen in Act. soc. med. Hafn. IV. 1803; Guyot in den Annales de la méd. physiolog. 1831, von Baur comment. praem. ornata, Gött. 1802; C. F. Becker comment. de effectibus caloris etc. praemio ornata, Göttingae 1802; Merat und De Lens Dict. de Mat. méd. (Athmosphère, Température, Etuves, Fumigations, Douches, Bains); Rube, Versuch über die Wärme, Marburg 1824; **Schnurrer** geographische Nosologie, Stuttg. 1814; Isensee, Elementa Geogr. et Statist. med., Berlin 1833; J. Clark, on Climate 2. Ed., London 1835; J. F. Hoffmann, de Europa australi, Lud. Bat. 1838. und jede gute Therapie. (Zur Constatirung des Todes: Nasse's Thanatometer 1841.)

Schliesslich glaube ich die Aerzte hier, betreffs der Verbreitung der Wärme auf der Erde und des wichtigen Einflusses, welchen die physikalischen Verhältnisse unseres Planeten überhaupt auf endemische und epidemische Constitutionen, so wie selbst für therapeutische Erfolge haben, auf Berghaus's physikalischen Atlas, Gotha 1836—1842, wiederholt aufmerksam machen zu müssen, da dies Werk ein bildliches *Generalresultat vieler hierhergehöriger Forschungen* zu bieten mit genügendem Erfolge begonnen hat.

Schon die erste Lieferung enthält eine Karte über die *Wärmeverbreitung* in Europa, andre über die Meerestemperaturen und die auch ärztlich wichtigen Meeresströmungen und Handelsstrassen, dann zum Schluss eine Darstellung der isodynamischen Linien nach den Beobachtungen der magnetischen Intensität, die man von 1791 bis 1830 gemacht hat. — In der 2ten Abtheilung ist **A. von Humboldt's** System der Isothermencurven dargestellt, aus welchem der Arzt die Gegenden der Erde, welche gleiche Temperatur haben, mit ihren respectiven Krankheiten vergleichend, leicht überblicken kann. Auf einer andern Karte findet man dort ein wichtiges Resultat von **L. v. Buch's** geistvollen Forschungen über den Vulkangürtel und die Centralgruppen des grossen Oceans. Endlich Umrisse zur *Pflanzengeographie*, welche die Verbreitung der Pflanzen in senkrechter Richtung, die graphische Statistik der vorzüglichsten Pflanzenfamilien nach **Schouw**, v. Canstein etc. darstellen.

In der 3ten Lieferung hat man eine bequeme Uebersicht der mittleren *Barometerstände* am Meere [dessen merkwürdigste andre Phänomene so eben noch Peltier (Météorologie Bruxelles 1841) darstellte] und der Oscillationen des auf Krankheitsverhältnisse so einflussreichen Luftdrucks.

Die 4te Lieferung bietet unter Anderem eine graphische Darstellung des *Ganges der Temperatur* innerhalb der täglichen und jährlichen Periode in allen Zonen und eine Uebersicht der Hauptmomente der Temperatur an den (307) wichtigsten Orten der Erde. Auch die Luftströmungen, die Verbreitung der als Alimente für den Arzt so wichtigen Culturpflanzen werden berücksichtigt. Interessante Einzelnheiten für gewisse Lokalitäten fehlen nicht: so z. B. sehen wir, im 1sten Hefte, eine hydro-historische Uebersicht des Zustandes der Elbe vom letzten Jahrhundert (1731 — 1830), der eine ähnliche über die Oder (1781—1831 in der 4ten Lief.) entspricht.

Die *vulkanischen Erscheinungen* der alten Welt und der Küsten des atlantischen Oceans, also des uns vorzüglich interessirenden Theils der Erde, sowie der, so schweren Endemieen unterworfenen Antillen etc., dann der italienischen Länder etc. finden sich in der 5ten Lieferung, die uns selbst in die Krater schauen lässt. Dieselbe enthält eine botanisch-geographisch-statistische Karte von Europa, auf welcher man alle die vielerlei Temperatureinflüsse in ihrer Kreuzung überschaut und die Nichtregelmässigkeit des Vorkommens und der Verbreitung von Krankheiten in ihren physikalischen Gründen ahndet.

Am meisten Staunen wird den Aerzten endlich die in der 6ten Lieferung u. A. enthaltene *Windkarte* der Erde erregen. Man sieht hier, dass wir sammt der nördlichen Zone (circa) uns im Gebiet der südwestlichen Luftströmungen befinden. Vom 4—10 Gr. nördlicher Breite erstreckt sich die Zone der veränderlichen Winde und Windstillen und grade diese Gegenden (Guinea, [Mollucken], Guyana) werden bekanntlich von den mörderischsten Krankheiten heimgesucht, worauf **DOVE**, dem man die eminente Entdeckung der Gesetze des Windes verdankt, die Forschung leitete. Letzterer macht sich besonders dadurch, dass er die für die Lehre von den Krankheitsconstitutionen und Epidemieen so wichtige Meteorologie sehr gründlich und ausführlich behandelt, um die Medicin bleibend verdient. Derselbe hat in dieser Wissenschaft selbst Eigenthümliches geleistet, indem er unter den Neueren die physikalischen Gesetze der Witterungsveränderungen unserer Breiten am genauesten verfolgt hat. Die in seinen meteorologischen Untersuchungen (Berlin 1837.) angestellten Forschungen zeigen, „dass die Windesrichtung in den verschiedenen Zonen einen sehr verschiedenen Einfluss auf die mittleren atmosphärischen Zustände äussert. Combinirt man diesen Einfluss mit den regelmässigen, durch die Veränderung der Sonnenhöhe bedingten periodischen Oscillationen der Dichtigkeit der trocknen Luft und der Elasticität des in ihr enthaltenen Wasserdampfes, so sieht man leicht, wie die für jedes einzelne Element einfachen Bestimmungen bald einander entgegenwirkend, bald zu verschiedenen Zeiten ihre Extreme erreichend oft eine scheinbare Unveränderlichkeit, oft höchst verwickelte Bewegungen der Instrumente hervorbringen.“ — „Es giebt nämlich eine Regelmässigkeit des Ueberganges der verschiedenen Windesrich-

tungen in einander, womit die Verhältnisse des Luftdrucks, der Temperatur und der Feuchtigkeitsniederschläge constant zusammenhängen. In unseren Breiten lässt sich die Gesammtheit der Witterungserscheinungen auf den Kampf zweier entgegengesetzter (Nordost und Südost) Luftströme reduciren, deren wechselweises Vorwalten die Witterungsextreme bei uns bedingt, so dass durch die Erkenntniss dieser Verhältnisse das Unbestimmte unserer Witterung doch durch seine bedingungsweise Regelmässigkeit im Allgemeinen gehalten wird, wenn auch besondere Abweichungen sich zeigen." (Halle'sche Jahrbücher vom 14. Jan. 1841.) So ist z. B. Chili ausgezeichnet durch seine athmosphärischen Verhältnisse und so gesund, dass ein neuester Reisender in seinem bekannten Werke sagen konnte: „Le climat de Chile est, pour la douceur, un des meilleurs que l'on puisse imaginer; il est aussi pour la salubrité un des plus favorisés. On ne connaissait aucune maladie endémique, pestilentielle ou contagieuse avant l'invasion des Espagnols!"

Ueber die Möglichkeit, die Gegenwart der Miasmen zu constatiren und über das Vorhandensein von Kohlenwasserstoff hat übrigens Boussingault in der Académie des sciences zu Paris am 4. Aug. 1834 sich ausgesprochen, der die Sumpfluft in Südamerika (mittelst Untersuchung des Thauniederschlags an 2 flachen Schaalen, sorgsamer als Moscate) zu erforschen suchte. — Hinsichtlich der Zusammensetzung der Atmosphäre bemerkte Chevallier dass die Luft und der Thau in Paris und in vielen andern Orten eine zuweilen ziemlich beträchtliche Quantität Ammoniak (und mehrerer organischen Materien) aufgelöst enthalte, was sich bei der leichten Bildung dieses Gases unter vielerlei Umständen, sehr leicht erklärt. Aber Chevallier bemerkt auch, dass die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft nach einer grossen Menge besonderer Verhältnisse, z. B. nach Beschaffenheit des in grossen Massen angewandten Brennmaterials, nach der Zersetzung der thierischen und organischen Materien u. s. w. variiren könne. So enthalte die atmosphärische Luft von London schweflichte Säure, die Luft der Kloaken essigsaures und hydrothionsaures Ammoniak etc. Schönlein und Löwig, welche Boussingault's obige Versuche in einem Typhuskrankenzimmer zu Zürich später wiederholten, glauben dass dabei eine Täuschung[?] eigner Art vorgefallen sei, indem die vom Abwischen der Schaalen mit Handtüchern zurückgebliebenen microskopischen Fasern, als organische Körper, die Schwefelsäure braun gefärbt, und so den Schein eines Contagiums veranlasst haben mögten. Wie wenig giftige Abgänge und Effluvien in grösseren Städten (namentlich in Berlin) berücksichtigt zu werden verdienen, hat A. Magnus (über das Flusswasser und die Cloaquen etc., Berlin 1841, bei Hirschwald) trefflich nachgewiesen. So eben machte endlich Daniell die wichtige Entdeckung, dass das Seewasser längs mehrerer Breitegrade an der von so schweren Epidemieen geplagten westafricanischen Küste in der Gegend der Nigermündung ausserordentlich

viel *Schwefelwasserstoffgas* enthalte. Einwirkungen der Art hängen freilich von dem individuellen Temperaturzustand etc. sehr ab. Ueber jenen Zustand der Temperatur, die in Krankheiten sich im Körper selbst entwickelt, hat nun Donné (Behrend's Repert. d. ausl. Med. 1835. I. 99.) Untersuchungen angestellt. Fast ebenso sehr als mit dem Temperaturgrade hängt übrigens die Contagienentwicklung vom Luftdruck ab. Ueber diesen Barometerstand in verschiedenen Breiten sprach sich A. v. Humboldt (ibid. II. p. 204.) aus.

Umgekehrt verfehlte man aber auch nicht aus der Verminderung des Luftdrucks Nutzen zu ziehen. Eine interessante Anwendung der Luftpumpe zu medicinischen Zwecken, der die Schröpfköpfe gewissermaassen den Weg bahnten, machte schon Boyer, der um Cystotomie zu vermeiden, die bei Haematuria renalis überfüllte Harnblase auspumpte, wie denn Roux auf dieselbe Weise eiterartige Stoffe durch die Trois-quart-Canüle aus dem Unterleibe entfernte. Bei einer Tracheotomie war ein Klumpen venöses Blut in die Bronchien gefallen, Roux pumpte ihn durch Saugen mit dem Munde an einer langen elastischen Canüle, die er tief einbrachte, aus. Auch fand Rognetta bei einer, an Mutterkrebs und hinzugetretener Tympanitis, Leidenden kein andres Lindrungsmittel, als eine grosse elastische Röhre hoch in den Mastdarm einzubringen, durch welche mittelst einer grossen daran befestigten Spritze kräftig ausgepumpt wurde. (Bullet. de Thérapie VIII. L. I. 1835.)

Die wichtigste Anwendung aërostatischer Gesetze auf practische Heilkunde fand indess unstreitig in der Lehre von der

Succussion, Percussion und Auscultation

statt, die daher, obgleich wir nur auf einen historischen Ueberblick für medicinische Physik eingehen, hier zu erwähnen ist.

1. Die ***Succussion*** besteht in der Erschütterung einer Gas und Flüssigkeit enthaltenden Höhle des kranken Körpers. Die erste Erwähnung dieser diagnostischen Idee findet sich in einem Hippocrates II. zugeschriebenen Werke (De Morbis II. §. 45. ed. v. d. Linden) und lautet: „Nachdem man den Kranken auf einen festen Stuhl gesetzt hat, der nicht wanken kann, lasse man ihm die ausgestreckten Hände durch einen Gehülfen halten und schüttle ihn nachher an der Schulter, um zu hören, von welcher Seite die Krankheit das Geräusch hervorbringen wird.“ Nun bemerkt zwar Morgagni in dieser Hinsicht: „Humeris vero apprehendere et concutere aut aliter agitare non omnes aegros sane licet“; allein Laennec sagt mit Recht: die Succussion sei dem Kranken nicht lästiger als die Palpation (das Anschlagen) der Unterleibsorgane oder als die Percussion etc. Wenn nur recht viel Luft in der fraglichen (gewöhnlich Brust-) Höhle mit sehr wenig Flüssigkeit (z. B. bei Empyem und gleichzeitigem Pneumothorax, oder bei grossen nur zum Theil mit Fluidum gefüllten Lungenexcavationen) vorhanden sei, so reiche

es hin, die Schulter der Kranken ein wenig schnell zu schütteln und dann plötzlich die Bewegung zu unterbrechen, um das gurgelartige Geräusch sogleich zu hören. Auch wenn der Kranke sich schnell bückt, hört man es zuweilen. Fünf Fälle, die Laennec innerhalb eines einzigen Jahres gesehen, beweisen, dass diese Methode nicht, wie man glauben sollte, aller practischen Anwendbarkeit entbehre. Bei jedem Hydropneumothorax, bei jeder Lungenperforation mit Erguss, bei Magenauftreibungen, in gewissen Fällen von Krebs des Pylorus und beim Vorhandensein von viel Luft und wenig Flüssigkeit auch ohne alle Krankheit, wenn man z. B. getrunken und viel Gas im Magen hatte, ist dies der Fall. Ja Chomel (Élémens de pathologie générale ed. 3., Paris 1841. pag. 436.) erwähnt eines interessanten Falles, wo sich eine Kyste im Ovarium gebildet hatte und diese Gegend ein gurgelartiges Geräusch bei Bewegungen erzeugte. Man fand nämlich den grössten Theil der Kyste durch Gas (von Zersetzung der Flüssigkeit) ausgedehnt.

2. Die ***Percussion*** oder diejenige Explorationsmethode, deren Zweck ist, den Grad der Sonorität zu ermitteln, den ein Theil beim Anschlagen an ihn verräth, ist auch schon von den Griechen benutzt worden. Tympanites und Ascites allein wussten sie aber dadurch zu unterscheiden. Man hat also vollkommen Recht, Leopold **AUENBRUGGER** als den Erfinder dieser Methode zu betrachten (Leopoldi Auenbrugger inventum novum ex percussione thoracis humani ut signo abstrusos interni pectoris morbos detegendi Vindobon. 1761.). Nahe an 50 Jahre blieb diese wichtige Anwendung der Percussion auf die Diagnose der Brustkrankeiten ziemlich unbeachtet, bis sie **Corvisart** nach Paris überpflanzte, von wo aus sie den Deutschen erst imponiren musste (L. Auenbrugger Méthode pour reconnaître les maladies de la poitrine par la percussion; trad. et commentée p. J. H. Corvisart, Paris 1811.). Indess kann nicht geläugnet werden, dass allerdings hier wie bei der Auscultation französische Aerzte das Wichtigste gethan haben. ***Piorry*** (de la percussion médiate 1 Vol. etc. Paris 1828. — du procédé opératoire etc. Paris 1831.) hat ihre Anwendung auf Brustkrankheiten sehr vervollkommnet und die Diagnose der Unterleibsübel durch sie förmlich neu geschaffen. Seine Werke wurden daher auch bald übersetzt (z. B. auch seine Diagnostik und Semiotik, herausg. von Gust. Krupp, Cassel 1837—1839. Haemopathologie a. d. Franz. v. Krupp, Leipzig 1839.) benutzt und erweitert. (Percussion als diagnostisches Mittel bei Unterleibskrankheiten, Schmidt's Jahrb. IX. 300; Percussion als diagnostisches Mittel bei Hydr. sacc., Ascit. und Ovarii, Schmidt's J. XVIII. 28.; Ed. Mayer die Percussion des Unterleibes Halle, 1839. Idem de Percussione abdominis Halle 1838.) Aber nicht blos über die diagnostischen Zeichen, welche die Percussion gewährt, hat man sich vielfach versucht, (s. darüber z. B. Kleinert's Repertoir 1832. IX. pag. 36.) sondern auch ihre therapeutische Anwendung ist vorgeschlagen worden (ib. IX. 25.). —

Die bei Hydropericardie nicht ganz selten und bei Pericarditis schon von Senac und Corvisart, bei Empyem od. acutem Hydrothorax von Pinel wahrgenommenen Wellenbewegungen der entsprechenden Intercostalräume sind zwar von Laennec in Abrede gestellt und das Vorkommen kugliger Hervortreibungen jener Stellen (espaces intercostaux bombés) allein von ihm aufgeführt worden: indess hat Tarral im Journal hebdomadaire vom 24. April 1830. in derlei zweifelhaften Fällen sehr zweckmässig gerathen, einen Finger zwischen die Rippen zu legen und in einiger Entfernung davon mit einem andern Finger zu percutiren. Die hier entstehende Fluctuation, von der sich übrigens weder Philipp (Lungen- und Herzkrankheiten, ed. 2. Berlin 1838. bei Hirschwald) noch ich haben überzeugen können (obschon mir jene spontanen wellenförmigen Bewegungen in den Zwischenrippenräumen der Herzgegend mehrmals deutlich vorgekommen) nennt Tarral Fluctuation periphérique im Gegensatz jenes allbekannten Schwappens bei freier Bauchwassersucht, was Tarral Fluctuation centrale genannt wissen will. Derselbe Tarral, so wie, Piorry, Briançon (du frémissement hydatique, Thèses de la faculté de Paris, No. 216. 1828.) und Philipp (l. l. pag. 23.) haben noch die beim Anschlagen wie Fleischgelée resistirenden Hydatidengeschwülste durch Percussion zu diagnosticiren versucht. Andere, besonders Bouillaud Herzkrankheiten etc., Skoda (die Percussion und Auskultation, Wien 1840) etc. haben die Tonvariationen hier wie bei der Auscultation (B. mit geringerer, S. mit grösserer Naturwahrheit) zu subtil aufgefasst. Uebrigens reicht es fast überall aus, zum Percutiren sich als Zwischenkörper nur der eignen Finger zu bedienen, worauf der hochverdiente **Stokes** (On the diseases of the Chest, Dublin 1837) besonders dringt. Allein trotz dem ist es keiner Frage unterworfen, dass die von Piorry erfundene Percussion médiate mittelst seines Elfenbeinplessimeters (Plexi- oder Plexiomèters etc.) bei Untersuchung des Unterleibes und weicher Gegenden überhaupt ihre Vorzüge hat. Den Nebenton der durch das Anschlagen der Fingerspitzen gegen jene Platte (oder ein Stückchen Holz, Pappe etc., dessen man sich später statt ihrer bediente) entsteht, hat man theils durch deren mannichfaltige Ueberziehung mit weichen Substanzen (Leder, Kautschuk) zu mildern, theils hat ihn Louis durch sein Kautschuk-Plessimeter ganz zu umgehen gesucht. Um die hiebei gefürchtete Undeutlichkeit in den höchsten Grad möglichster Tonschärfe zu verwandeln, den Kranken weniger zu belästigen und dem Arzt die Grade der Percussion mehr in die Hand zu legen, hat Winterl in Würzburg ein eignes Hämmerchen erfunden, s. J. J. Sachs medicinische Centralzeitung, 1841 No. 1., dessen Köpfchen, mit Gummi elasticum belegt, das von Winterl wenig modificirte Elfenbein-Plessimeter ziemlich ohne störendes Klappen trifft, wie ich mich, in meinen Vorträgen über diagnostische Technik mit vielen Zuhörern zu überzeugen Gelegenheit fand. Doch entbehrt man dabei ganz der wichtigeren Controle des Tastorgans.

S. Philipp, Caspers Wochenschr., Rec. von Skoda (März 1840), vergl. aber auch Wunderlich im „Med. Argos" III. 2. p. 227 ff. (März 1841.)

3. Die ***Auscultation*** bezeichnet bekanntlich die Erforschung der in verschiedenen Körpertheilen vorkommenden Geräusche durch das bewaffnete oder unbewaffnete Ohr. Diese namentlich ist nun für die Diagnose von Herz- und Lungenkrankheiten, für die Erkenntniss der Schwangerschaft und des Fötallebens so wichtig geworden und beruht, gleich der Percussion, so ganz auf physicalischen Gesetzen, dass wir auch hievon unsre oben zugesagte historische Skizze nicht schuldig bleiben dürfen.

Empyem und Hydrothorax glaubte schon Hippocrates durch Anlegen des Ohrs an die Brust des Kranken zu unterscheiden, wie man aus folgender interessanten Stelle (de morbis lib. II. pag. 85. §. 59. ed. v. d. Linden) sieht: *Τούτῳ ἂν γνοίης ὅτι οὐ πῦον ἀλλὰ ὕδωρ ἐστί. καὶ ἢν πολλὸν χρόνον προσέχων τὸ οὖς ἀκουάζῃ πρὸς τὰ πλευρά, ὠζει* (Kühn ὄζει) *ἔσωθεν οἷον ψόφος* (ὄξος ed. Kühn II. p. 277.) Allein wenn diese, vor mindestens 2225 Jahren niedergeschriebene Bemerkung bis auf **LAENNEC** in der That unbeachtet blieb und er nun, wie es für grosse Geister characteristisch ist, nach so consequenter als eminenter mehrjähriger Forschung 1818 sogleich mit einem in seiner Art vollständigen Ganzen, dem hochberühmten Werke de l'auscultation médiate ou traité de diagnostic des maladies des poumons et du coeur (2 Vol. Paris) hervortrat, so wird er wohl stets als der unsterbliche Erfinder dieser für die neuere Diagnostik Epoche bildenden Methode Geltung behalten. Doch fanden sich, schon ehe die folgenden Ausgaben jener Schrift erschienen (ed. 2., Paris 1826. in 2 Vol.; ed. 3. von Mériadec Laennec in 3 Bänd., Paris 1831.; ed. 4. von Andral, Paris 1837. 3 Vol.; ed. 5. 1842. s. pr.), die überdies in viele Sprachen übersetzt worden, neben Bewundrern und Nachahmern, auch manche andere, die Laennec's Meinungen extrahirten, oder in einzelnen Beziehungen beschränkten. Zu Letzteren gehören Hoffmann (de limitanda auscultationis laude. Praemissa est huj. art. histor. Lips. 1836. — Abhandlung über den Werth der Auscultation, Schmidt's Jahrbücher, Rec. XIV. 346.), Corbin (instruction pratique sur les diverses Méthodes d'exploration de la poitrine: l'auscultation, la percussion, la succussion, l'application de la main et la mensuration, Paris 1831.), J. Bouillaud (traité clin. des maladies du coeur 1 Vol. Paris 1835.), Sestier (Jusqu'à quel point etc. Thése 25. Avr. 1835. Bis zu welchem Puncte hat die Auscultation und Percussion die Diagnose acuter- und chronischer Herzkrankheiten aufgeklärt von Sestier, Schmidt's Jahrbücher X. 130. rec. v. Philipp.), Cumeleyan (Lectures by Dr. Elliotson, London 1830.), Dance (dict. de méd. ed. 2. Art. Auscultation.), R. Spittal, Collin (de diverses Méthodes d'exploration de la poitrine, Paris 1831.), Ed. Gintrac (Mémoire sur le diagnost. des maladies

aigues et chroniques des organes thoraciques, Louvain 1826.), J. D. Hofacker (über das Stethoscop, Tübingen 1826.), Hoskins (Uebersicht für die Gebr. des Stethoscops nach Hoskins in 2 Tab., Leipzig 1830.), Puchelt (tabellarische Uebersicht der Zeichen, welche das Herz darbietet etc., Heidelberg 1834.) Raciborski (Synopt. Tabelle über die Zeichen der Auscultation und Percussion, Leipzig 1836.), Henderson (Tabellarische Uebersicht der Zeichen der Auscultation). Berichtigungen etc. verdankt man: **J. Forbes,** dem Uebersetzer und Commentator Laennecs, Davies (Vorl. ed. 2. 1829) **W. Stokes** (An introduction to the use of stethoscope u. d. Vorl.) **Wiliams** (Krankh. der Brust, nach der 3ten englischen Ausgabe von Velten, ed. 2., Bonn 1838.), **Hope** (Diseases of the heart 3th. ed., London 1841. und im Art. Hyperthrophy of the heart in the Cyclopaedia of practical medicine ed. by. J. Forbes, A. Tweedie und J. Conolly), H. C. van Hall (Diss. de stethoscop. in morbis pectoris usu Trajecti ad. Rhenum 1823), P. J. **Philipp** (Erkenntniss und Behandlung der Lungen und Herzkrankheiten, 2te Auflage, Berlin 1838. Hirschwald), **Louis** (Recherches sur la phthisie.). **Andral** (Specielle Pathol.). — Clin. méd. ed. 3., Paris 1841. — Art. Auscultation im Dict. de Méd. et Chir. pratiques Tome III. 651—665. im Deutschen als „Universallexicon" Leipz. 1836—1842, Rostan (Traité élém. de diagnostic Paris.), **Raciborski** (neue vollständige Abhandlung der Auscultation und Percussion, Leipz. 1836.), Rich. Townsend (Uebers. der Auscultation und Percussion zur Diagnostik der Lungenkr. a. d. E. v. Jul. v. Szotarski, Darmstadt 1836). Reynaud (1827), Corrigan (1831), dem trefflichen **Skoda** (s. o.) Fournet (Rech. clin. Paris 1839.), Peyraud (hist. rais. Lyon 1840.), Latham (Vorles. London 1839.). Schliesslich machten Hourman und Dechambre auf manches Interessante bei der Auscultation der Greise, so wie Rillier und Barthez bei der von Kindern aufmerksam. Weniger bedeutend sind die Werke von M. v. Katona (Wien 1837), M. Barth und Henry Roger (Paris 1841). —

Schon 4 Jahre nach dem ersten Erscheinen des Laennec'schen Werkes dachte ***Lejumeau de Kergaradec*** (recherches sur l'auscultation appliquée a l'étude de la grossesse, Paris 1822.) daran, die Auscultation zur *Diagnose der Schwangerschaft und des Foetallebens* anzuwenden, eine treffliche Idee, die C. J. Haus (die Auscultation in Bezug von Schwangerschaft, Würzburg 1823.), Henne (Erfahrungen über die Auscultation bei Schwangern und Gebärenden s. in Kleinert's Repert. 1828. VI. 133. — Ueber die Auscultation bei Schwangern und Gebärenden in Kleinert's Repert. 1830. V. 29. ibid. 1832. II. 49. VII. 18., X. 101.) sehr früh, ausführlicher aber Hohl (die geburtshülfliche Exploration Th. I., das Hoeren, Halle 1833.) und H. F Naegele (die geburtshülfliche Auscultation, Mainz 1838.), in Deutschland bearbeiteten. Zu uns kehrte sie später über England und Holland zu-

rück, wohin J. Balbirnie (die Metroscopie etc. n. e. Anh. über d. Gebr. d. Stethoscops in der Geburtsh. a. d. Engl., Berlin 1838.) und P. J. Blom (Abhandlung über die Auscultation od. d. Gebr. d. Laennec'schen Stethoscops angew. f. d. Geburtsh. A. d. Hollaend. üb. v. F. W. Schröder Emden, 1837.) dieselbe transplantirt hatten. Allein die geistreichsten Zusätze verdankt man **Paul Dubois** (in d. Archivés gén. de Méd., Par. 1832. T. 28.). Auch haben noch ganz neuerlich Busch (Lehrbuch d. Geburtshülfe 3te ed. Wörterbuch Bd. I.), danu Helm (die Puerperalkrankheiten, Wien 1838 übers., Traité etc. sur l'auscultation des femmes enceintes, Paris 1840.), d'Outrepont und Andere sich darüber ausgesprochen.

Auch die *Chirurgie* wollte in der Anwendung der Auscultation nicht zurückbleiben und **Lisfranc's** desfallsige Angaben kamen schnell genug zu uns herüber (J. Lisfranc über eine neue Anwendung des Stethoscops in Bezug für Chirurgie, Weimar 1824.). Derselbe hat, wo ich nicht irre, später die Diagnose der Gallen- und Blasensteine durch die Auscultation zu befestigen geglaubt; auf Letzteres hat man indess mit Grund erinnert, dass diese neuerlich wiederholt vorgeschlagene Auscultation (zur Diagnose von Blasensteinen, Schmidt's Jahrb. XIV. 208.), durch Anschlag des Catheters an den Blasenstein schon seit Jahrhunderten geübt worden ist.

Ohne grosse Bedeutung sind endlich die Modificationen des zur Auscultation dienenden *Instruments*, das bei Laennec zuerst von einer Papierdüte, später von Pappe, dann von einem Holzcylinder gebildet ward, dessen Länge Piorry, Louis und Andere abkürzten, so wie sie und Spätere die Gestalt und das Material für dasselbe sehr vielfach modificirten. Muss man aber auch manche dieser Modificationen loben: im Allgemeinen ist wahrlich unsre Vervielfachung der Instrumente zu tadeln, die (wie z. B. von Gräfe an Fabricius von Aquapendente) an so manche physikalische etc. Künsteleien des *Mittelalters* erinnert, auf dessen sonstigen Werth, wir indess, um gerecht zu sein, auch hier noch zurückschauen wollen.

Erinnerung an das Mittelalter in Bezug auf neuere Naturkunde.

Wenn man — erlauben wir uns, nach diesem Ueberblicke der geschichtlichen Entwickelung der Physik vom Mittelalter her, zu sagen — jene Zeit, deren Beiträge zur Natur- und Heilkunde wir im vorigen Buche anzudeuten versuchten, im verächtlichen Tone als stationäre Periode des menschlichen Geistes zu bezeichnen pflegt, so wird vergessen, dass die Erfindung des Papiers, auf das man sie niederschreibt, so wie selbst die unseres Pergaments dem Mittelalter angehört, dem wir ausser der über alles wichtigen Reformation, der Buchdruckerkunst, auch die Kunst des Kupferstichs, die Vervollkommung des Glases und des Stahls verdanken; des Schiesspulvers nicht zu gedenken und des Fernrohrs, des Compasses und des verbesserten Calenders, der Decimaleintheilung der Algebra, der Trigonometrie und der Chemie, ja ohne auf die Glocken

zu hören und den Contrapunkt als den Grund der völligen Umschaffung der Musik gefasst zu haben. — Ist es doch als habe man beim Urtheilen über die mittelaltrigen Zeiten lieber eine nur mittelmässsige als höhere Kraft des Gedankens entwickeln und zu keiner tieferen Klarheit der Begriffe vordringen wollen. Oder sahen wir nicht die meisten, auch für die Natur- und Heilkunde thätigsten Völker schon das Mittelalter durchleben? Man ist einmal eingenommen gegen das Mittelalter und eifert nun gegen dasselbe. Allein die Geschichte kann wohl edle Leidenschaften und gerechte Partheilichkeiten haben, aber sie wird nie vergessen dürfen, dass sie die Stimme der Menschheit ist, und dass sie selbst, wenn sie tadelt, Gerechtigkeit und Liebe nicht von ihrer Seite lassen darf.

Wahrlich die neuen Völkerschaaren, welche die Oede des ausgelebten Alterthums mit frischer Thatkraft durchwandern sollten, mussten wohl sehr natürlich zuerst Unbefangenheit mit grosser Empfänglichkeit zeigen und später Nachahmungslust mit kindlichen Anstaunen der früheren Grösse des Alterthums verbinden. Und konnte dann die allgemach fast sklavisch gewordene Bewunderung des Genius früherer Zeiten etwas Anderes heraufbeschwören als den Geist, der jene zu commentiren sich gezogen fühlte? Oder konnte die dogmatisirende Richtung ausbleiben, da das Christenthum seine auf weltbeherrschende Wahrheit gerichteten Ansprüche erhoben hatte? Oder konnte endlich der denkende Verstand sich retten vor dem Feuerschlunde des Mysticismus, als man die ihm angeborene Gedankenfreiheit weigernd, nicht erlaubte seinem innersten Hange zur eignen Untersuchung nachzugehen? Und wenn auch einzelne energische Geister wie Baco, Paracelsus und Luther zur gedankenfreiern Selbstforschung sich erhoben, konnte es denn anders sein, als dass sie hie und da in excentrische Behauptungen verfielen? Und mussten sie nicht in vielen Einzelnheiten irren, weil sie das Ganze umfassen wollten? Musste ferner nicht das Ganze zuerst wieder umfasst werden, um an ihm das Verhältniss seiner Theile zu erblicken? und würde die neuere Zeit jene wissenschaftliche Höhe der einzelnen Disciplinen erreicht haben, hätte sie nicht, um jene Disciplinen in ihrer Einzelnheit zu bearbeiten, besondere Männer schon vorzubereiten gewusst? Oder meint man im Ernst, die wissenschaftliche Welt des Mittelalters und der neuern Zeiten würden nicht anders gewesen sein, wenn sie anders hätten sein können, als dass jene ihr Baconisches, oben zu Anfang der Geschichte der Physik genanntes *Novum organon* aufstellte und diese dessen Theile ausarbeitete? — Die Mineralogie, zu der wir uns sogleich wenden, gehört auch zu diesen Theilen. —

Der christliche Staatenverband, bestimmt zum lebendigen Träger des geistigen Princips beim jetzigen Menschengeschlecht, hatte 14 Jahrhunderte bedurft, um äusserlich zu erstarken. Neben der rohen Kraft entwickelte sich das Talent in künstlerischer und technischer Hinsicht aus sich selbst, ohne Vorbild, aber das, was erst

dem Menschen eine höhere Weihe giebt: die nähere Beobachtung und Kenntniss der umgebenden Natur, deren Herr und Meister er durch ihre nähere Erforschung wird, diese fehlte noch und musste erst als Schlussstein der geistigen Entwickelung geboren werden. 14 Jahrhunderte tönte der christlichen Menschheit aus dem Munde des Gelehrten, des Philologen, nur der Nachhall wieder von fremder und früherer Wissenschaft; er lebte nur in den vergangenen Zeiten, getrennt von der Gegenwart, isolirt von der umgebenden Natur. Endlich brach diese Scheidewand, das herangereifte Volk öffnete die Augen und warf den forschenden Blick in die umgebende Natur.

Lawinenartig vergrösserte sich nun der Ball des Selbsterfundenen während dreier Jahrhunderte. In alle Fäden des Lebens drang die Naturkunde immer tiefer ein. Sie erscheint als begeistender Nerv, der überall hin Leben verbreitet, Lust und Freude erweckt, die zum grossen Theil das mächtige Triebrad bewegt, an welchem der allgemeine Wohlstand und des Lebens Behaglichkeit hängt. Wir lesen nicht mehr die Autoren, um Naturgeschichte zu lernen, sondern im Gegentheil, man muss Naturforscher sein, um die Autoren zu verstehen. Kaum den ersten Kinderjahren entwachsen geht der Knabe ins Freie, beobachtet und sammelt Thiere, Pflanzen und Steine, die Schulen unterrichten ihn darüber, die Universitäten haben jetzt Katheder für alle Zweige der Naturkunde. Der Fabrikant umgiebt sich mit Werken über Physik, Chemie und Naturgeschichte; der Bergmann, wie der Metallurg, studirt die Systeme der Mineralogie und Geognosie, die selbst dem Arzte, dem Philosophen, Philologen und Theologen nicht mehr ganz fremd sein dürfen. Kaum zählbar sind die lehrreichen Naturaliensammlungen, die sich über alle Länder verbreiten; fast alle grösseren Städte häufen naturhistorische Schätze in öffentlichen Museen an, die zur Belehrung bestimmt sind. Diese Verbreitung naturhistorischer Kenntnisse durch alle Klassen des Volkes, der Anklang, den sie überall finden und ihr Eingreifen in alle Lebensverhältnisse, characterisiren vorzugsweise die jetzige Zeit wie Keferstein (Geschichte und Literatur der Geognosie, Halle 1840. p. 12.) bereits gut gesagt hat, und so darf man denn wohl mit Buckland (Geology, p. 11.) schliessen: Admitting, that we have yet much to learn, we contend that much sound knowledge has been already acquired and we protest against the rejection of etablished parts, because the whole is not yet made perfect.

Ueberblick einer Geschichte
der
Mineralogie und Mineralwasser.

Den Studien der alten Geschichte der Mineralogie und Mineralwasser, wenn man sie auch mit noch so gründlicher Gelehrsamkeit anstellen wollte, sprudeln die drei Quellen nicht entgegen, die Arbeiten über die Geschichte andrer Naturwissenschaften befruchten. Pflanzen und Thiere finden sich 1) auf alten Münzen doch hie und da abgebildet; 2) Inschriften und Verzierungen an Denkmälern lehren uns ausserordentlich viele vegetabile und zoologische Gegenstände des höchsten Alterthums kennen; 3) Beschreibungen selbst finden sich davon viel mehr, als von Mineralien. Es waren ganz allein naturhistorische, geognostische und geologische Reisen in die von den Alten gekannten Länder, welche Aufschlüsse über die von ihnen gekannten Mineralien geben konnten. Auch musste man noch alle physikalischen Kenntnisse zusammen nehmen, um z. B. den *Lyncurius*, dessen elektrische Eigenschaften Plinius berührt, an denselben Eigenschaften unseres Topases zu erkennen. So kam erst vor Kurzem die Geologie mit Hülfe der alten Geographie dahin, mit Sicherheit jene Gegenden zu bestimmen, aus denen die Alten ihre Smaragde holten. Herodot's Angaben bestätigen sich als wahr. Ich will zum Beweise nur eine der unglaublichsten anführen. Er sagt, in den Bergwerken Nordindiens fänden sich Goldminen, die angeblich durch Ameisen von der Grösse der Füchse zu Tage gefördert wären. Jedermann wird dies für Fabel halten und doch wissen wir aus neueren Reisen in Tübet, wie Elie de Beaumont (Dict. des sciences naturelles, Vol. 31. p. 314.) bemerkt, dass in Klein-Tübet die goldhaltigen Erdschichten durch Hülfe kleine Vierfüsser zu Tage gefördert werden, denen man, sei es vergleichungsweise, sei es einiger Aehnlichkeit wegen, den Namen Ameisen geben könne.

A. Mineralogie,
Geognosie, Geologie, Petrefactenkunde und Crystallographie.

Unter den Griechen, Römern und Arabern handeln Aristoteles, Theophrast, Plinius, Dioscorides, Avicenna und noch einige Aerzte und andre Forscher, die wir (unter *B.*) bei der Geschichte der Heilquellen anführen werden, von mineralischen Substanzen.

Die vagen Begriffe, welche der grössere Theil der alten Autoren uns in ihren Schriften hinterliessen, blieben den reellen Fortschritten der Mineralogie so fremd, dass man diese Disciplin in der That als eine wesentlich neue betrachten kann. Sie verdankt ihre Hebung dem Geist methodischer Beobachtung, welcher die Arbeiten der neueren Naturforscher charakterisirt und dem wichtigen Beistande, den Chemie und Physik ihr geleistet. Die neueren eminenten Fort-

schritte letzterer Disciplinen übten namentlich dadurch den wohlthätigsten Einfluss auf die Mineralogie, dass sie es möglich machten, die zahlreichen Thatsachen, aus denen die Mineralogie zusammengebaut war, auf eine kleine Zahl allgemeiner Gesetze zurückzuführen.

Den Weg zu einer auf äussere Merkmale gegründeten Unterscheidung der Mineralien bahnte, wie wir, ziemlich übereinstimmend mit Glocker (Grundr. d. Min., Nürnberg 1839. p. 8. ff.) sagen, zuerst ***Georg Agricola,*** Arzt in Chemnitz (1494—1558). Er theilte die Mineralien in einfache und zusammengesetzte, und die einfachen in Erden, Concretionen, Steine und Metalle. Seine Schriften (de ortu et causis subterraneorum, de natura eorum, quae effluunt ex terra, de natura fossilium, de veteribus et novis metallis, und Bermannus sive de re metallica dialogus) sind in mehreren Ausgaben (1528, 1546, 1612 ctr.) gesammelt, von Lehmann übersetzt und mit Anmerkungen in 4 Theilen (1806—1812) herausgegeben worden. Sein System wurde eine Zeit lang das herrschende und unter andern von Kentmann in Dresden, Conr. Gesner in Zürich und Andr. Cäsalpin in ihren Schriften befolgt, auch vielen im 17. Jahrhundert erschienenen Beschreibungen von Mineraliensammlungen zum Grunde gelegt. Die Edelsteine wurden von Bothius de Boot (1609) und von Brückmann (1757), welcher auch eine Menge Nachrichten über Bergwerke sammelte (1727), die *Petrefacten* von **Scheuchzer** (Herbarium diluvianum 1709, Homo diluvii testis 1776, ctr.) bearbeitet. Ein Mineralsystem stellte Linné (1707 bis 1778) nach den von ihm in die Naturgeschichte eingeführten Grundsätzen auf, und Buffon (1707—1788) lieferte eine Reihe ausführlicher Mineralbeschreibungen ohne systematische Ordnung. Chemische Untersuchungen und zum Theil darauf gegründete Classificationen der Mineralien unternahmen Hiärne, Magnus v. Bromel, Henkel (Pyritologia, 1725), Becher und Pott.

Einen neuen Fortschritt gewann die Mineralogie durch Joh. Gottschalk Wallerius in Upsala (1708—1785) und Axel v. Cronstedt in Stockholm (1722—1765). Jener machte den ersten Versuch zu einer Terminologie, charakterisirte die Mineralien nach äusseren Kennzeichen und gründete darauf ein System. (Einleitung ins Mineralreich, 1747. Systema mineralogicum, 1752.) A. v. Cronstedt entwarf das *erste rein chemische Mineralsystem,* verbesserte viel Fehlerhaftes in der Systematik, vereinigte die Erden und Steine, schloss die gemengten Gebirgsarten so wie die Versteinerungen und Naturspiele vom oryktognostischen System aus und machte auch einige chemische Entdeckungen, wie z. B. die des Nickels. Sein „Versuch einer Mineralogie" (1758) wurde in viele Sprachen übersetzt. Auch in anderen Ländern erschienen nun eine Menge systematische Darstellungen der Mineralogie, z. B. v. Valmont de Bonare, Vogel, Baumer, J. Fr. Gmelin, Brünnich, Scopoli, Carl Abr. Gerhard u. A. **Scheele** (gest. 1686) und Torbern **Bergmann** (gest. 1784) verbesserten die

chemischen Analysen der Mineralien; der Letztere wandte das von Anton Swab 1738 zuerst gebrauchte Löthrohr allgemeiner an, Cronstedt, Engeström, **Gahn,** und **Berzelius** vervollkommneten seinen Gebrauch. — In der Geognosie fehlte es noch an umfassenden Beobachtungen, daher wir nur phantasiereichen geologischen Theorieen in dieser Periode begegnen. Indessen wurde zur Erforschung der Flötzgebirge ein guter Anfang durch Lehmann (1750) gemacht; auch wurden verschiedene Länder durch Delius, Collini, J. v. Born, Fortis, Hacquet, Ferber u. A. geognostisch untersucht, die Petrefacten aber von Schröter, Joh. Jacob Baier, Klein, Schmiedel, Knorr und Walch beschrieben, von welchen die beiden letzteren ein grosses Petrefactenwerk (Naturgeschichte der Versteinerungen etc., 4 Bde, Fol., 1755—1773) geliefert haben.

In dem letzten Viertel des 18ten Jahrhunderts wurde in der Mineralogie durch Abr. Gottlob **WERNER**, Bergrath und Professor an der 1766 gestifteten Bergacademie in Freiburg, (geb. d. 25. Septb. 1750 zu Wehrau in der Oberlausitz, gest. d. 30. Juli 1817 in Dresden) *eine ganz neue Bahn gebrochen.* Den Grund zu dieser Reform legte schärfere Bestimmung der äusseren Merkmale zur Unterscheidung der Mineralien und eine festere, durchgängig deutsche Terminologie, in der schon 1774 von W. herausgegebenen Schrift „von den äusseren Kennzeichen der Mineralien". Dann lieferte Werner viel genauere und bestimmtere Beschreibungen der Fossilien, wodurch ihre Erkennung ungemein erleichtert ward, stellte richtige Grundsätze für die Systematik auf und gründete ein System, in welchem neben dem chemischen Charakter zugleich und vorzugsweise die natürlichen Verwandtschaften der Mineralien berücksichtigt wurden. Die Haupttheile der Mineralogie, Oryktognosie und Geognosie hat er zuerst scharf von einander getrennt und die letztere erst zu einer Wissenschaft erhoben, welche durch die Ausscheidung alles theoretisch-Geologischen, durch die Beschränkung auf das räumlich Beobachtete, vorzugsweise durch die Erforschung der Lagerungsverhältnisse und durch die ausschliesslich herrschende neptunische Ansicht zugleich einen eigenthümlichen Charakter erhielt. In dieser Beziehung ist auch seine Schrift „neue Theorie von der Entstehung der Gänge", 1791, so wie der zwischen ihm und Voigt geführte Streit über die Entstehung des Basalts (in dem durch Werner's Mitwirkung seit 1788 herausgekommenen bergmännischen Journal) von Wichtigkeit. Ausser den genannten Schriften und einzelnen Aufsätzen in dem eben erwähnten Journal hat Werner nur ein [nicht mal selbst gearbeitetes] ausführliches Verzeichniss des Mineraliencabinets des Berghauptmann Pabst von Ohain (1792) und eine kurze Classification der Gebirgsarten (1787) erscheinen lassen. Sein Mineralsystem, an dessen Verbesserung er fortwährend arbeitete, wurde erst von seinen Schülern, namentlich D. L. G. Karsten, Emmerling, Estner, Wiedemann, Lenz, Reuss, C. A. S. Hoffmann, Breithaupt, Brochant, Napione und Jameson,

in vielen Schriften bekannt gemacht und in kurzer Zeit das allgemein herrschende, nicht allein in Deutschland, sondern auch in anderen Ländern. S. noch: Richard Él. d'hist. nat. Paris 1831. II. 798 ff. und die Encycl. britann. XV. 112. (7 ed. Lond. 1840.)

Fast gleichen Schritt mit der durch Werner gänzlich umgestalteten Oryktognosie hielt die chemische Untersuchung der Mineralien. Kirwan stellte eine Menge Schmelzversuche mit verschiedenen Mineralkörpern an. **Klaproth** (gest. 1817) und Vauquelin (gest. 1829) verbesserten nicht nur die Methode der analytischen Chemie und lieferten genauere Mineralanalysen, als man zuvor hatte, sondern entdeckten auch mehrere neue Metalle und Erden in Mineralien. In der Geognosie trat am Ende des 18ten Jahrhunderts der durch Werner herrschend gewordenen neptunischen Theorie die *vulcanische oder plutonische* Theorie durch Pallas, Fichtel, Voigt, vornehmlich aber durch Hutton entgegen, wurde aber damals wenig berücksichtigt oder geradezu als eine ketzerische Lehre verschrieen, was freilich zwanzig Jahre später eine ganz andere Wendung nahm. Zur geognostischen Kenntniss einzelner Länder lieferten v. Trebra, Joh. Fr. Wilh. v. Charpentier, Lasius, Flurl, Fichtel, Hor. Ben. de Saussure, Herrmann u. A. werthvolle Beiträge. Endlich wurde auch zur Bearbeitung der Crystallographie ein Anfang gemacht durch Romé de l'Isle (1783), welcher zuerst die Crystallformen durch Messung der Winkel näher bestimmte und dadurch der Vorläufer Hauy's wurde.

René Just Hauy (Prof. d. Min. am Mus. d. Naturgeschichte zu Paris, geb. 1743 zu St. Just in der Picardie, gest. d. 1. Juni 1822) hatte schon 1784 in seinem Essai d'une théorie sur la structure des cristaux eine *neue Richtung* für das Studium der Mineralogie eingeschlagen, jedoch seine Grundsätze erst 1801 in seinem Traité de minéralogie vollständig entwickelt und angewandt. Wiewohl ihm de l'Isle vorgearbeitet hatte, so ist er doch erst der wahre ***Gründer der Crystallographie*** geworden. Er lehrte zuerst die Bedeutung der Structur der Crystalle, die Beziehung derselben zur äusseren Form und ihren Werth für die Bestimmung der Gattungen kennen, daher in die Charakteristiken der letzteren nun erst grössere Sicherheit und Präcision kam und eben dadurch die ganze Oryktognosie eine festere wissenschaftliche Gestalt erhielt. Die Mischung und die primitive Crystallform bildeten das Hauptfundament seines Systems, welches er in seinem Tableau comparatif des résultats de la crystallographie et de l'analyse chimique (1809) ergänzte und erweiterte. Sein ausführliches Lehrbuch der Crystallographie erschien (getrennt von der Mineralogie) erst nach seinem Tode.

Hauy's crystallographische Methode fand bei dem Vorherrschen des Werner'schen Systems nur langsam Eingang, wirkte aber dann um so kräftiger und belebender fort und am meisten befruchtend eben da, wo das Werner'sche System seine grösste Herrschaft behauptet hatte, auf deutschem Boden. Durch Hany's For-

schungen angeregt, aber vom dynamischen Standpunkte ausgehend, eröffnete **Weiss** (1809) *der Crystallographie ein neues Feld*, führte die Crystallformen nach ihren einfachen *mathematischen* Verhältnissen (ohne atomistische Hypothese) auf ihre natürlichen Abtheilungen zurück, zeigte das Gesetzmässige in diesen Formen und ihren Combinationen und leitete aus deren inneren Verhältnissen, ohne, wie Hauy, von sogenannten Kernformen auszugehen, crystallographische Zeichen ab. Unter ähnliche Crystallisationssysteme, wie Weiss, nur in minder wesentlichen Punkten abweichend, vereinigte Mohs die Crystallformen und entwarf ein bloss auf äussere Merkmale gegründetes Mineralsystem, welchem als Zweck das Auffinden der Mineralien nach einem gegebenen Schema zum Grunde liegt. Die Weiss'sche Methode befolgten bei ihren crystallographischen Arbeiten: Neumann (in Königsberg), Gustav Rose, Kupffer und Burhenne; die Methode von Mohs: Haidinger mit Zippe und C. Nauman in Freyberg. Verschiedene, eigenthümlich zwischen Weiss und Mohs Mitte haltend, lieferten Beiträge zur näheren Kenntniss der Crystallformen; ausserdem Bernhardi, Hessel, Grassmann, von Kobell, Kayser, Breithaupt, Wackernagel, Zippe, der Graf Bournon, Brochant de Villers, Wollaston, Phillips, Brooke, Levy, desgleichen Theorieen der Crystallbildung in neuester Zeit Weiss und Uhde. — Betreffs der *optischen Eigenschaften der Crystalle* erhielt die Wissenschaft eine Menge wichtiger Entdeckungen durch Malus, Biot, Arago, Brewster, Herschel, Airy, Fresnel, Nicol, E. Neumann, Nörrenberg, Erman, Rudberg, Marx, A. Seebeck, J. Müller (in Darmstadt) und Dove; rücksichtlich der Phosphorescenz durch Heinrich, Desaignes und Pearsall; in Bezug auf die *electrischen Eigenschaften der Crystalle* durch Köhler, Erdmann und G. Rose. — In der Kenntniss uncrystallinischer Mineralmassen ist neuerdings ein bedeutender Fortschritt durch die zuerst von Chr. Fischer (in Pirkenhammer bei Carlsbad) gemachte und von **Ehrenberg** weiter verfolgte Entdeckung geschehen, dass viele kieselige uncrystallinische Substanzen aus Aggregaten mikroscopisch-kleiner fossiler Infusorien bestehen. — Mineralsysteme entwarfen nach verschiedenen Principien: Hausmann, Berzelius, Leopold Gmelin, Karsten, Weiss, v. Kobell, [Oken], Breithaupt, Alex. Brongniart, Beudant, Necker, Th. Thomson, Shepard u. A.

In der ***chemischen Untersuchung der Mineralien*** wurde eine viel bessere Methode von **Berzelius** angewandt. Ihm verdankt die Wissenschaft eine Menge neuer Aufschlüsse über die Mischungsverhältnisse, und nächst ihm seinen Schülern Mitscherlich, Heinr. und Gust. Rose, Christ. Gmelin, Wöhler, Arfvedson, Trolle Wachtmeister, Mosander, so wie noch anderen ausgezeichneten Chemikern, wie Pfaff, Stromeyer, Gehlen, Fuchs, Leop. Gmelin, Bucholz, Lampadius, du Menil, Magnus, von

Kobell, C. J. B. Karsten, Boussingault, Berthier, Turner, Th. Thomson, u. A. Die durch Berzelius eingeführten stöchiometrischen Bestimmungen der Bestandtheile der Mineralien wurden von der grössten Bedeutung für die genauere Kenntniss der Gattungen, so wie Mitscherlich's Isomorphismus eine ganz neue Ansicht über das Verhältniss der Mischung zur Form eröffnete.

Geognosie. Geologie. Petrefactenkunde.

Der ***Geognosie*** strömte in den letzten Jahrzehenden ein solcher Reichthum von Beobachtungen zu, dass diese Wissenschaft sich völlig neu gestaltete. Systematische Bearbeitungen derselben, grösstentheils zugleich in Verbindung mit der Geologie und in sehr verschiedenem Geiste erhielten wir von Breislak, d'Aubuisson de Voisins, Burat, Alex. Brongniart, Rozet, d'Omalius d'Halloy, Chaubard, Bakewell, Ure, de la Beche, Macculloch, Lyell, Phillips, Laurance, v. Schubert, Walchner, Leonhard, Keferstein und Kühn. Eigene geognostische Systeme haben ausserdem noch Cordier und Constant Prévost aufgestellt. Die Entwicklung plutonischer Ansichten geschah durch Werner's berühmtesten Schüler **LEOPOLD VON BUCH**, der mit **ALEXANDER VON HUMBOLDT** zugleich die Bergacademie in Freiberg besuchte. Beide bethätigten auf ihren ausgedehnten Reisen die Wahrheit der besonders von Ersterem aufgestellten Theorien, gründeten und befestigten auf diese Weise die wissenschaftliche Basis, von der jetzt alle Forschungen im Gebiete der Geognosie ausgehen. Zu dieser plutonischen Theorie bekennen sich jetzt die meisten Geognosten und geben sich der von El. de Beaumont auf scharfsinnige Weise ausgebildeten Lehre von den Erhebungen der Gebirgssysteme hin. Unter den Ländern Europa's wurden jetzt Grossbritannien, Frankreich und Deutschland am gründlichsten geognostisch erforscht, das erstere durch William Smith, Conybeare, Macculloch, Jameson, Greenough, Phillips, Sedgwick, de la Beche, Lyell, Murchison, Buckland, Ch. Hastings, Prestwich, Charlesworth, Mammat, v. Dechen u. A.; Frankreich durch Alex. Brongniart, J. de Charpentier, El. de Beaumont, Desnoyers, Boblaye, Dufrénoy, Boué, Virlet, Tournal, Thirria, Thurman, Bertrand, u. A.; Deutschland durch L. v. **Buch**, Freiesleben, v. Veltheim, C. v. Raumer, Keferstein, Nöggerrath, Steininger, v. Oeynhausen, v. Dechen, Friedr. Hoffmann, Lill v. Lilienbach, Voltz, Schübler, v. Alberti, Hehl, Graf v. Mandelsloh, Gr. v. Razoumovsky, Anker, Russegger, Partsch, Zobel, v. Carnall, Klipstein, Zippe, B. Cotta, Gumprecht, v. Beust, Erbreich u. A.; die Schweiz durch Scheuchzer (über dessen homo diluvii, nach G. Cuvier fossilen Salamander, Agassiz genauere Untersuchungen [Chelonia?] und eine gute Abbildung versprochen hat cf.

Buckland ed. Agassiz, Neufchatel 1838), Hugi, Studer, Conrad Arnold Escher von der Linth, Fröbel u. A.; Dänemark durch Forchhammer; Schweden und Norwegen durch Hausmann, **v. Buch,** Hisinger, Keilhau, Naumann; Russland durch Eichwald, v. Engelhardt, E. Hoffmann, v. Helmersen, v. Humboldt; Polen durch Pusch, Schneider, Zeuschner u. A.; Griechenland durch Boblaye und Virlet; Italien durch L. v. Buch, Bronn, Catullo, Gemellaro, Monticelli, Covelli, Sismonda, Savi, F. Hoffmann (1840. ed. v. Dechen), etc., Spanien durch Silvertop, Hausmann, D. G. Schulze; Ostindien durch J. Franklin, Hardie, Turnb. Christie; das südwestliche Asien durch Texier, Fr. Parrot und Eichwald; Afrika durch Rozet, Rüppell etc., Australien durch Fitton, Wilton und Allan Cunningham; Nordamerika durch Maclure, Caton, Featherstonihaugh, Giesecke, Hitchcock, Clemson, Mather, Conrad u. A.; Mexico durch A. v. Humboldt, Burkart; Südamerika durch A. v. Humboldt, Eschwege, Pohl, d'Orbigny, Mather, J. R. Rengger, L. v. Buch. Die in neuerer Zeit reichlicher als je erschienenen und viel genaueren geognostischen Charten haben die geognostische Länderkunde bedeutend unterstützt. Endlich verdankt die neuere Geognosie auch noch einen grossen Theil ihrer Fortschritte dem ***Petrefactenstudium,*** welches in unseren Tagen zu einem Umfange und zu einer Vollkommenheit gediehen ist, wovon man noch vor Kurzem keine Ahnung hatte. Die Kenntniss der Versteinerungen aus dem Thierreiche wurden vorzüglich erweitert durch Blumenbach (Ende des 18ten Jahrhund.), Rosenmüller, C. F. v. **Schlotheim,** Bronn, G. F. Jäger, A. Goldfuss, Höninghaus, den Grafen v. Münster, Herm. v. Meyer, ***v. Buch,*** Rud. Wagner, Kaup, **Agassiz,** C. v. Zieten, Schmerling, Klöden, F. A. Römer, Fischer v. Waldheim, Eichwald, Pusch, Nilsson, Dalman, **G. CUVIER,** Al. Brongniart, Desmarest, Blainville, de Lamarck, Deshayes, Defrance, Müller aus Bristol (Enkriniten), Marcel de Serres, Bravard, Férussac, Brocchi, Catullo, Parkinson, **Sowerby,** Buckland, G. Mantell, Hawkins, Morren, de Christol, Morton, Harlan, Lea u. A.; die Kenntniss der Pflanzenversteinerungen durch v. Schlotheim (seit 1804), den Gr. C. v. **Sternberg,** G. F. Jäger, Rhode, Zenker, C. B. Cotta, Ant. Sprengel, v. Gutbier, Göppert, Nilsson, Agardh, **Ad. Brongniart,** Artis, Witham, Lindley und Hutton, Nicol, Clift, Harlan und Bowerbank (1841). Den hohen Werth der Versteinerungen für die Bestimmung des Alters der Gebirgsformationen, in denen sie vorkommen, hatte man erst seit dem Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts recht erkannt, wozu **Cuvier** und **Alex. *Brongniart*** durch ihre Untersuchungen über die Pariser Tertiärformation das Meiste beigetragen haben.

Die grossen und schnellen Fortschritte, welche alle Theile der

Mineralogie seit Werner gemacht haben, sind demnach nicht zu verkennen, und eben so wenig die ausserordentliche und erfolgreiche Thätigkeit, welche gegenwärtig fast in allen Ländern in Betreff dieses Studiums herrscht und wovon unter Anderem auch die zahlreichen und zum Theil ausgezeichneten Arbeiten zeugen, welche von den in neuerer Zeit gestifteten mineralogischen und geologischen Gesellschaften in Jena (seit 1792), Dresden (1816), London (1807), Cornwall (1814), Cambridge (1819), St. Petersburg (1817), Paris (1830?), Philadelphia (1832), von der Werner'schen Societät in Edinburgh (1816), von der Linné'schen Gesellschaft in der Normandie, deren Hauptsitz Caën ist, (seit 1806), von der naturforschenden Gesellschaft in Strassburg, von dem Vereine bergmännischer Freunde in Göttingen, so wie von einigen Academieen der Wissenschaften ans Licht gefördert worden und auch aus den jährlichen Versammlungen der deutschen und britischen Naturforscher hervorgegangen sind.

Auf eine ganz eigne Weise thätig zeigte sich Davies Gilbert, Präsident der Royal Society zu London. Es muss nämlich bemerkt werden, dass in Folge der Testation des Grafen Bridgewater um 1835 acht naturwissenschaftliche Schriften, unter andern auch eine mineralogische Preisschrift, nämlich Buckland's oben erwähnte Geologie erschien, welche Agassiz durch seine Bearbeitung wissenschaftlich brauchbarer gemacht hat. Eine neunte bessere als die übrigen, aber ungekrönte gab Babbage auf eigene Kosten heraus, um die übrigen zu persifliren. Uebrigens verbürgt die lebhafte Bewegung, in welcher die Wissenschaft sich gegenwärtig befindet, in der Oryktognosie sowohl als in der Geognosie, eine nahe bevorstehende weitere Entwickelung und neue Gestaltung derselben. Aber wozu Alles dies hier? — Man hat den reinen Werth, den eine Wissenschaft an und für sich besitzt, und ihren praktischen Nutzen zu unterscheiden. Der eine wie der andere kommt der Mineralogie in hohem Grade zu. Als Naturwissenschaft zwischen die Geologie und die Naturgeschichte der organischen Wesen gestellt, bildet sie das Fundament für die Kenntniss der Natur unseres Erdkörpers und steht in der nächsten, unmittelbarsten Beziehung zum Menschen. Sie übt einen entschieden bildenden Einfluss auf alle unsere Erkenntnisskräfte aus; sie schärft das sinnliche Wahrnehmungsvermögen, das Gedächtniss, den Witz und Scharfsinn; sie giebt, besonders als Geognosie, der Phantasie und dem Combinationsvermögen ein weites Feld; sie reizt den Verstand durch die Wahrnehmung der in den Crystallbildungen, in der Vertheilung der Mineralien, in den Lagerungsverhältnissen der Gebirgsmassen u. dgl. ausgedrückten Gesetzmässigkeit zur Erforschung der Gesetze der unorganischen Natur. Ihr Studium gewährt schon an und für sich eine der dem Streben nach Erkenntniss angemessensten Beschäftigungen und ist zugleich in vielfacher Beziehung eines der angenehmsten und genussreichsten. Auch ist die Bekanntschaft mit ihr für mehrere der wichtigsten und tief ins Leben ein-

greifenden Wissenschaften, wie z. B. für die Physik, Chemie, physische Geographie, unentbehrlich. Ihren grossen praktischen Nutzen endlich hat man zu keiner Zeit mehr einsehen gelernt als in der unserigen, wo es ganz augenscheinlich geworden ist, wie bedeutend viele Künste, Gewerbe und Fabrikationen durch die Vervollkommnung der Mineralogie gefördert worden sind, so dass mehrere derselben ihrer gar nicht mehr entbehren können. Die Bergbaukunde, Hüttenkunde, die Baukunst, Bildhauerkunst, Medicin, Pharmacie, Oekonomie, Forstwissenschaft, die Glas-, Porzellan- und Farbenfabrikation und noch viele andere technische Gewerbe, bei denen es zum Theil auf den ersten Anblick weniger ins Auge springt, haben sich sämmtlich in unseren Tagen mehr oder weniger durch die Hülfe der Mineralogie gehoben, eine Menge neuer Vortheile und Verbesserungen kennen gelernt und in Folge derselben unerwartete Fortschritte gemacht. Und wie viele in praktischer Hinsicht schädliche Irrthümer, abergläubische Meinungen und Vorurtheile sind nicht durch das Licht, welches von dieser Wissenschaft ausging, durch die Resultate der Forschungen in der Oryktognosie, Geognosie und Petrefactenkunde allmählig ausgerottet worden! wie wir mit Glocker (l. l. p.) schliesslich bemerken.

Es scheint indess nöthig, hier noch Einiges über die geschichtliche Entwickelung der Krystallographie den Aerzten mitzutheilen, die jetzt in allerlei Krankheitsproducten von crystallinischen Bildungen hören, oft ohne zu wissen, woher und wohin mit diesen.

Krystallographie.

Die Krystallographie ist, wie bemerkt, eine neue Wissenschaft, sie beginnt eigentlich erst mit dem Franzosen Romé de l'Isle und seiner „Cristallographie ou Description des Formes propres à tous les corps du règne minéral.“ Paris 1783. 3 Bde. Text und 1 Band Abbildungen. Er gab zuerst die Grundgestalten und deren Neigungswinkel in Graden, nach Messungen mit dem Handgonyometer an.

Als der eigentliche Gründer der wissenschaftlichen Krystallographie muss jedoch der oben erwähnte René Just **Hauy**, geboren 1743. zu St. Just in der Picardie, gestorben 1822 zu Paris, angesehen worden; sein vollständiges Werk: „Traité de Minéralogie“ erschien zuerst in 4 Bden. 1801., der „Traité de Cristallographie“ erschien in 2 Bden. 1822. zu Paris mit der 2ten Auflage der Mineralogie, die bereits 1804 bis 1810 von Karsten und Weiss in's Deutsche übersetzt worden war.

Zu seinen Verbesserern gehörte auch Chr. Sam. **Weiss**, Prof. an der Universität zu Berlin, geboren 1780 zu Leipzig. Dieser ging sogleich seinen eigenen Weg, und von ihm rührt die Abtheilnng der Krystallformen in verschiedene Systeme her. Auch gründete er eine neue Methode der Bezeichnung der Krystallflächen, die grosse Vorüzge vor den bis dahin bekannten hat und in mehrfacher Hin-

sicht noch von keiner andern übertroffen worden ist. Wir besitzen kein vollständiges krystallographisches oder mineralogisches Werk von ihm, sondern nur einzelne Arbeiten in den „Abhandlungen der physicalischen Klasse der Berliner Academie der Wissenschaften" seit dem Jahre 1815, ferner in den Schriften „der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin" und in den Schweigger'schen Jahrb. d. Phys. u. Chemie. Von mehren seiner ausgezeichnetsten Schüler besitzen wir dagegen einige treffliche krystallographische Werke, so von Prof. E. Neumann (Beiträge zur Krystallonomie), Gustav Rose „Elemente der Krystallographie." Mit 10 Kupfertafeln, 8. Berlin 1833., von A. T. Kupffer zu St. Petersburg: „Handbuch der rechnenden Krystallonomie." Mit 14 Kupfertafeln, 4. St. Petersburg 1831. und Quenstedt Krystallographie 1840. Aus diesen Werken lernt man das Wesen der Weiss'schen Krystallographie vollkommen kennen.

Etwas später als Weiss bildete Friedrich Mohs, jetzt zu Wien, geb. zu Gernrode am Harz 1774, † 1839, sein krystallographisches System aus; indem er zu einer ähnlichen Abtheilung von Krystallsystemen gelangte und eine eigenartige Bezeichnung der Krystallformen gründete. Die neueste und fasslichste Entwickelung seiner krystallographischen Methode findet man im 1sten Bande des folgenden Werkes: „Leichtfassliche Anfangsgründe der Naturgeschichte des Mineralreichs." Mit 31 Kupfertafeln, 8. zweite Auflage, Wien 1836., zweiter Band von Zippe. — Zu den vorzüglichsten Schülern von Mohs, der am Johanneum zu Grätz, an der Bergacademie zu Freiberg und an der Universität zu Wien, Mineralogie lehrte, gehören: Wilhelm Haidinger, (der seit Mohs's Tode als Lehrer der Mineralogie im Berg-Ministerium zu Wien angestellt ist) und C. F. Naumann, Professor der Krystallographie und Geognosie zu Freiberg. Von dem Erstern besitzen wir ausser einer gediegenen englischen Uebersetzung von Mohs „Grundriss der Mineralogie" 3 Bände Edinburg 1825., auch ein Excerpt aus Mohs: „Anfangsgründe der Mineralogie," Leipzig 1829. Seine krystallographischen Arbeiten finden sich in mehren deutschen und englischen Zeitschriften und ziemlich vollständig zusammengestellt in Poggendorff's „Annalen der Physik und Chemie." — Von Carl Naumann besitzt man: einen „Grundriss der Krystallographie," Leipzig 1826; und das sehr vollständige „Lehrbuch der reinen und angewandten Krystallographie," 2 Bände, Leipzig 1830.

Zu den weniger wichtigen Werken rechnen wir: C. v. Raumer's, Prof. zu Erlangen, „ABC-Buch der Krystallkunde," Berlin 1820. Nachträge daselbst 1821. — Germar's, Professor zu Halle, „Grundriss der Krystallkunde." Mit 11 Kupfertafeln, Halle 1830. — Hessel's, Professor zu Marburg, „Krystallometrie oder Krystallonomie und Krystallographie," mit 11 Kupfertafeln, Leipzig 1831.

Ueber das Zeichnen und Modelliren findet man vollständige Anleitung in Naumann's Lehrbuch der Krystallographie, Bd. 2. S.

390 etc. — Auch gehören noch folgende schätzbare Schriften hierher: Wackernagel's Netze zu Krystallmodellen, 1 Heft, Berlin 1822. Prestel, Anleitung zur perspectivischen Entwerfung der Krystallformen, Göttingen 1833. — Doch genug davon.

Unsern zweiten für die practische Medicin weit wichtigeren Gegenstand bilden die Mineralwasser. Wir bedürfen eines Ueberblicks ihrer Geschichte.

B. Historische Skizze der Mineralwasser.

a) der natürlichen.

Die Aerzte verdanken schon früheren Forschern wie Perrault und de la Hire, Seip, Bergmann, Becher, Marcard, Mogalla, Vetter, J. Minding, Vogler u. A., dann geologischen und chemischen Untersuchungen, wie sie z. B. Arnold Escher von der Linth und Loewig über die Thermen von Baden in der Schweiz anstellten, die Verscheuchung jener Brunnengeister, denen nach Hufeland noch so viele Aerzte hold sind, die ihren eigenen Geist nicht anstrengen, die Geschichte nicht fragen wollen.

Die am frühesten besprochene Heilquelle ist ohne Zweifel jene, von der Herodot erzählt, dass die Aethiopier sich darin gewaschen hätten, um ein langes Leben zu erzielen. Bei ihrem Gebrauche wurde, wie Herodot sagt, der Körper glänzend, als ob er mit Oel eingerieben worden wäre. Auch verbreitete jene äthiopische Quelle einen Veilchengeruch und besass ein so leichtes Fluidum, dass die leichtesten Holzarten darin untersanken. Alles dies scheint in der That unglaublich und galt auch Jahrtausende lang für Fabel. Die Geologie hat aber inzwischen gelehrt, dass in der Nähe von Steinsalzlagern und salzführenden Lagern jenes leichte und wohlriechende Bitumen, das unter dem Namen der Berg-Naphtha am gekanntesten ist, ziemlich häufig vorkommt. Ja man weiss, dass schon eine geringe Beimischung desselben zur Mutterlauge, aus der das Salz gekocht wird, in den Salinen grösstentheils einen Veilchengeruch (Brom?) verbreitet. Die Bemerkung neuerer Reisender, die wie Elie de Beaumont im Dictionaire des sciences naturelles, Vol. 31. pag. 314., in jener von Herodot bezeichneten Gegend sich in der That von Vorhandensein von Steinsalz überzeugten, löst nun vollends den scheinbar so mährchenhaften Schleier, unter welchem sich der gute Herodot in dieser Rücksicht vor der Nachwelt bis jetzt verhüllen musste. Doch nicht überall giebt ein so glücklicher Zufall das Licht, das der ältern Geschichte der Mineralquellen allerdings im Ganzen abgeht. Ihre Entdeckuug verdankte man stets dem Zufall. Tradition erhielt dann in der ersten Zeit das Publikum mit den Heilquellen in Bekanntschaft und die Aerzte sahen sich nun veranlasst, diese wichtigen Heilmittel mehr zu beachten. Schutzgott war bei den Griechen Hercules, der Gott der Kraft. Uebri-

gens benutzten die Griechen schon Trink- und Badequellen. Hippocrates sagt uns auch von Thermen, die Kupfer, Silber, Gold, Schwefel, Bitumen, Nitrum enthalten sollen und verbietet, sie als gewöhnliches Getränk anzuwenden. Aristoteles lehrte schon, dass den Quellen sich Gasarten (Dämpfe, sagt er) beimischen, die ihre Hauptkraft bilden. Strabo beschreibt eine Wunderquelle, der er die Kraft beilegt, Blasensteine aufzulösen oder sie doch in kleinen Stücken auszuführen. Theopompus erzählt uns von einer Wunden-Quelle für Blessirte. Archigenes verordnet schon Mineralwasser gegen Lithiasis 1—12, ja 15 Pfund täglich zu trinken. Mehrere griechische Aerzte wandten Mineralwasser gegen Elephantiasis, Coliken, Lähmungen, Nervenaffectionen an. Die Ausdrücke: Schwefelwasser, Alaunwasser, bituminöse Wasser, Salpeterwasser, Stahlwasser kommen schon damals bei Aerzten vor. Galen, der ein bitumen- und eisenhaltiges Wasser bereits gegen Harngries empfiehlt, tadelte den Gebrauch der Mineralwasser für solche, deren Säfte an Adstrictio, Acerbia, Acrimonia litten.

Bei den Römern waren Bäder sehr beliebt. Horaz lobt die des heutigen St. Cassiano und jene von Bajae. Vitruv bemerkt, dass die Nitrumwasser purgiren. Seneca sagt: einige Mineralwasser verdanken ihren Ruf nur ihrem Geschmack, einige sind für die Augen, andere für die Lungen, noch andre für die Unterleibsorgane gut. Plinius (Lib. XXXI.) theilt die Wasser förmlich in folgende Rubriken ab: Gas- [kohlensäurehaltige], Schwefel-, Salz-, Nitrum-, Alaun- und Eisen-Wasser. Er beschreibt die Quelle von Wiesbaden und vielen andern, und hält Schwefelwasser bei Nervenleiden, Alaunwasser bei Lähmungen für gut. Stahlwasser empfiehlt er gegen Magen- und Leberbeschwerden. Die spirituösen Wasser [Säuerlinge] hält er für wohlthätig bei Krankheiten der Sinnesorgane.

Ueberall, wohin die Römer ihre siegreichen Waffen führten, suchten sie emsig nach Heilquellen, namentlich nach warmen, um ihre Wunden zu heilen. Aix in der Provence, Bourbon in l'Archambault, Neris, Mont d'Or und die Pyrenäen-Bäder benutzten sie schon. Die Bäder Julians finden sich noch in Paris als einziges römischen Ueberbleibsel. [?] In Aachen liess Karl der Grosse für sich und seine Familie Bäder errichten. Weniger bekannt ist eine Legende von Bladud, Sohn des Königs Lud von England, der als Aussätziger von seiner Familie ausgestossen, Schweinhirt wurde und die grindigen Schweine sich in den warmen Quellen von Bath (an denen man neulich bei Anlegung einer Eisenbahn noch den ganzen Grundriss einer circa 4 Fuss tief verschütteten römischen Villa mit wohlerhaltenem Mosaikboden fand) sich mit Erfolg baden sah, was er dann mit glücklichem Erfolg nachahmte.

Im christlichen Mittelalter kamen die Bäder fast ganz in Verfall, weil man die Heilungen von dem Cultus abhängig zu machen suchte. — Die warme Quelle, in der Mitte der Limmat, welche die Bäder von Baden versorgt, mehrere Pyrenäenbäder, die

Quellen zu Pfäfers (Pfeffers) und Gastein nebst vielen andern waren unzweifelhaft im Mittelalter bekannt und letztere schon so berühmt, dass Paracelsus vom Gasteiner Wasser meint, es müsse über Gold fliessen.

Mit den Mineralwassern beschäftigten sich übrigens die Aerzte erst seit dem Ende des 15ten Jahrhunderts. Die Italiener zuerst nahmen sich, wie Patissier (dict. des sciences méd. Vol. 33. *p.* 448.) nachwies, der Heilquellen an. J. M. **Savanorala** gab 1498 in Padua eine ansehnliche Schilderung der Mineralwasser überhaupt und der italienischen insbesondere heraus. Im 2ten Buche seines Werkes „über die Natur und Eigenschaften der Mineralwasserbäder" untersuchte er die Ursache ihrer Wärme, so wie ihres Schwefel-, Alaun-, Salpeter-, Kalk- und Eisengehalts. Ueber Frankreichs berühmteste Mineralwasser publicirte Andreas Baccius 1597 eine Schrift, in der man schon einige Verfahrungsweisen findet, um die constituirenden Bestandtheile zu erkennen. **Heinrich IV.**, der während seiner Jugend die Pyrenäenbäder frequentirte und die Misbräuche kennen gelernt hatte, die beim Gebrauch so heilkräftiger Naturmittel sich eingeschlichen, suchte letztere abzuschaffen, nachdem er den Thron bestiegen. Durch Edikte und Patentbriefe (sie sind vom Mai 1603 datirt) ernannnte er Ober- und General-Intendanten der Heilquellen seines Königreichs. Louis XIV., XV. und XVI. bestätigten seine Befehle. Gleichzeitig wurden die Mineralwasser nun von allen Seiten her studirt. Die Académie des sciences in Paris beauftragte Duclos und Bourdelin, um im Jahre 1670 eine *Analyse aller Mineralwasser Frankreichs* zu veranstalten.

Man begreift, dass, da die Chemie damals noch in ihrer Kindheit war, die Arbeit der Letztgenannten gleich unvollkommen sein musste. Aber im 18ten Jahrhundert vervollkommnete sich die Analyse. Die chemischen Arbeiten eines Geoffroy, Boulduc, Leroy, Home, Margraff, Black, Venel, Priestley, des Herzogs v. Chaulnes, Rouelle, Payen, Monnet, Bergmann etc., dienten auch einer schärfern Analyse der Mineralwässer zur Basis und diese Analyse selbst wurde namentlich von Vauquelin, Deyeux, Thénard u. A. für Frankreich bewerkstelligt, wie man aus den Annales de Chimie etc. und dem Journal de Pharmacie leicht ersieht.

Unterdessen versäumten die Aerzte keineswegs die Wirkung, welche die Mineralwasser auf den menschlichen Körper äusserten, zu studiren. Sie versuchten bereits, die Fälle zu bezeichnen, in denen ihre Anwendung nützlich oder schädlich erschien. Die Regierung blieb nicht zurück. Sie errichtete *Hospitäler an den Quellen* für Arme, namentlich Soldaten. Der berühmte Senac, Leibarzt Louis XV., wurde mit der Oberaufsicht dieser Anstalten beauftragt. Bei den einzelnen Quellen stellte man *Badeärzte an, die also hier zuerst in die Geschichte traten.* Bordeu, Le-

roy, Raulin, Carrère, M. de Brieude etc. liessen über alle oder einzelne französische Bäder Werke erscheinen.

Dass im 19ten Jahrhundert Tausende von Bade- und Brunnenschriften über die Mineralwässer fast aller bekannten Länder erschienen sind, dürfte keinem Arzte unbekannt sein. Vetter, Handb. der Heilquellenlehre p. 111 ff., dem wir Folgendes entnehmen, spricht sich darüber unter Anderem so aus:

„Im Jahre 1808 begann Hufeland die Darstellung einiger der wichtigsten Heilquellen Deutschlands, welche er später aus seinem Journale in eine eigene kleine Schrift (Prakt. Uebersicht der vorzüglichsten Heilquellen Deutschlands nach eigenen Erfahrungen, Berlin 1815, 1820, 1831) übertrug, die sehr gute practische Winke über die Wirkungen der bedeutendsten Quellen enthält. Aus der Menge der übrigen ärztlichen Monographen führen wir folgende an:

Einen übersichtlichen „Wegweiser zu den Quellen des **österreich**ischen Kaiserstaats" gab (1834) L. Fleckles heraus. Wetzler (1825; im 3. Bande seines Werkes — und aus ihm Gerle 1829) beschrieben die bedeutendsten Heilquellen Böhmens, deren wichtigste, *Karlsbad*, eine grosse Menge von Schilderern, Beschreibern und Analytikern fand. Ausser der mit Recht so berühmten Analyse von Berzelius, einer Schrift, welche zudem noch durch die Widerlegung der Theorie M. H. Klaproth's über die Thermalwärme (durch brennende Steinkohlenflötze) und Aufstellung einer neuen Ansicht von der Zurückhaltung grosser vulkanischer Wärme unter schlecht leitenden Decken der Erhebungen merkwürdig ist, und denjenigen Erläuterungen, welche Bischof und Struve in ihren Schriften hierüber bekannt gemacht haben, ist hier noch der Untersuchung des Schlossbrunnens durch Pöschmann und Steinmann (1826) Erwähnung zu thun. Die spätere Entdeckung von Jod und Brom in der Mutterlauge der Karlsbader Soolen (Durch Nentwich, Kreuzburg und Pleischl, 1835. — Vergl. A. Vetter: Nachricht über die Berliner Anstalt für künstliche Mineralwasser in: Zeitg. d. Vereins f. Heilk. 1836, N. 20.) war um so interessanter für die Fossilienlehre, als sie mit einer, eben zu gleicher Zeit allgemein bemerkten Thatsache zusammenhängt. Nachdem nämlich das Jod im Kelp und dem Meerwasser, so wie in einer Anzahl deutscher Salzquellen entdeckt worden war, lag die Vermuthung nahe, dass es ein beständiger Begleiter des Kochsalzes sei, und die hierüber angestellten Analysen bestätigten, wie Berzelius bereits 1831 angab, noch vor der Entdeckung zu Karlsbad, dass sich auch in unserem Kochsalze Jod in einem eben so grossen quantitativen Verhältniss vorfinde. Dieses Verhältniss ist aber, sowohl zu Karlsbad als in den Soolprodukten anderer Orte viel zu gering, um ihm anders, als nach homöopathischer Denkweise eine Wirksamkeit auf den Organismus zuschreiben zu können. (Vergl. noch de Carro in versch. Schriften,

u. A. d. Alman. d. Carlsb., seit 1831, und: Carlsbad, ses eaux min. etc. 1827; Ryba (1828, 1836); Held 1835; Hlawaczek (im o. a. W.) Fleckles Curbilder 1836 — Wagner Krankengesch. 1837 u. s. w.

Eger hatte nächst Osann und Trommsdorf (1818) in Köstler (1827), Vassimont (1830) und Conrath (1830) Monographen gefunden, *Marienbad* hatte, nach und mit Nehr (1814; 2. Aufl. 1817), Reuss (1818), Steinmann und Krombholz (1822), Scheu (1822 und 28) und Frankl (1837) insbesondere Heidler in 9 verschiedenen, uns bekannten Schriften nach allen Seiten hin: als Brunnen, Bad, Dampf-, Schlamm-, Gas-, Regenbad u. s. w. gründlich betrachtet, wobei Derselbe für das Geologische von Göthe u. A. wesentlich unterstützt wurde. *Teplitz*, über welches der vielverdiente F. A. Reuss (1823 und 1835), so wie Harless (1824) berichtet hatten, und dessen Kohlenmineralschlamm von Schmelkes (1835) in einer lesenswerthen Abhandlung, das Bad selbst aber skizzirt (1837, aus Gräfe und Kalisch's Jahrbüch.) betrachtet worden war, hatte das unerwartete Glück, auch einen homöopatischen Beschreiber, Namens Gross, zu finden, woraus jedoch, so viel uns bekannt, weder diesem Bade noch der Wissenschaft ein Vortheil erwachsen ist (1832). Um die böhmischen *Bitterwasser* erwarben sich insbesondere F. A. Reuss und Steinmann vielfache Verdienste. Schenk, A. und C. Rollet hatten seit dem Jahre 1799 bis 1831 verschiedene Schriften über den innerlichen und äusseren Gebrauch von *Baden* (Oesterreich) herausgegeben, denen sich andere von Schmidt (1816), Meyer (1819), Schrett (1821) und Beck (1822) zugesellten, und denen noch v. Vering in seiner kleineren gehaltreichen Schrift: eigenthümliche Wirkung verschiedener Mineralwasser (Wien 1833; neue Aufl. 1836), seine Boobachtungen über die Heilkraft dieser Thermen bei Haut-, Knochen- und Nierenkrankheiten beifügte. *Gastein* war der Gegenstand vieler Erörterungen, an denen von Aerzten insbesondere B. Eble (1834), Streintz (1831 folg.), Minding und Werneck Theil nahmen. Albert von Muchar lieferte (1834) eine sehr ausführliche Beschreibung dieses interessanten Bades. *Ischl* wurde erst 1821 in die Reihe der Heilbäder eingeführt und seitdem von einem Ungenannten (Wien 1826) und von Götz (1834), die Jod- und lithionhaltige, unter dem Namen des Kropfwassers lang bekannte Salzquelle zu Hall bei Kremsmünster von Arming (1834) zuerst beschrieben. Die vielen trefflichen Heilquellen der übrigen deutschen Erbstaaten ermangeln noch immer zweckmässiger Beschreibungen, weshalb man sich an die oben genannten allgemeinen Werke zu halten hat.

Ueber die Heilquellen *Preussens* lieferte Osann fortlaufende Berichte. Diejenigen von Schlesien wurden durch Mogalla (1802), Mosch (1821) und alphabetisch in einer kleinen Schrift von K. A. Müller (1832, für Laien) dargestellt.

Warmbrunn, von Tschörtner d. J. und Fischer auf's Neue analysirt, fand seinen besten Beschreiber in Hausleutner (1836), *Salzbrunn* in seinem zweiten Schöpfer Zemplin (1817 — 837 in verschiedenen Schriften), welches auch Radius zugleich mit Altwasser und Charlottenbrunn würdigte (1830).

Ueber *Altwasser* gab Rau 1835 nach Verlauf von 25 Jahren (Hintze 1810) eine neue Monographie. *Landeck* ermangelt seit Förster (1805) einer solchen.

Aachen ward für die Wissenschaft besonders dadurch wichtig, dass die grosse Aufmerksamkeit, auf welche dieses Bad so gerechte Ansprüche hat, nun auch immer weitere Untersuchungen über die eigenthümlichen Bestandtheile der Schwefelthermen hervorrief. So hatte Kortüm schon 1804 des spanischen Chemikers Gimbernat's Angabe, dass die Thermen von Aachen eine eigenthümliche Verbindung von Schwefel und Nitrogen enthalten sollten, bekannt gemacht, ein Irrthum, welcher auch die mit Recht hochgeschätzten Beschreiber Aachen's, Reumont und Monheim mit fortriss, bis Letzterer, durch Berzelius und Gehler's Einwendungen aufmerksam gemacht, denselben zurücknahm, indem er das Thermalgas als eine Mischung von Stickgas, Kohlensäure und (seiner Ansicht nach überschwefeltem) Hydrothiongas erkannte. (1810 M. u. Reum. — 1828 Reum. — 1829 Monheim: Aachen mit Burtscheid, Spaa, Malmedy und Heilstein). Hier möge nun auch erwähnt werden, welche Aufklärungen die Lehre von den Schwefelthermen durch die überaus wichtigen Arbeiten Anglada's über die Schwefelthermen, besonders der Pyrenäen erlangte: wie vorzugsweise durch die: Mémoires pour servir à l'histoire générale de eaux thermales, par J. Anglada etc., Paris 1827, 1828, T. I. et II; Denkschriften, von denen die erste über die Thermalwärme, ihren Ursprung und ihr identisches Verhalten mit den künstlich erwärmten Wassern handelt (ein Umstand, über welchen man gegenwärtig in Frankreich, wo der Irrthum zuerst entstand, vollkommen einig ist), die zweite die Glairinen der Schwefelthermen, die dritte das Vorkommen der kohlensauren Alkalien in den Pyrenäenwassern, die 4. und 5. das des Stickgases, die 6. das des Schwefels betrachtet, die 7. eine Eintheilung der Schwefelquellen und die 8. nicht ganz zureichende Anweisungen zu ihrer Nachbildung giebt. — Vergl. auch: traité des eaux min. et des établissements therm. du dép. des Pyrén. orient. Montp. 833.) Ueber Aachen (und Burtscheid) schrieben noch Zitterland (1828, über den Eisensäuerling 1831, im Allg. 1836) und Benzenberg (1831). Die von ihm selbst zuerst seit 1817 in medicinischen Gebrauch gezogenen Jodsoolen von Kreuznach schilderte Prieger (1827 und in umfassender Darstellung 1837); die von Roisdorf wurden speciell durch G. Bischof untersucht (1826), dem wir überhaupt die Schilderung der ganzen Gruppe des Siebengebirges u. s. w. verdanken (s. unten). *Driburg* wurde nochmals

von Brandis (1802), so wie von W. A. und B. W. Ficker (1811, 1828), das erst 1795 entdeckte *Tatenhausen* von Brandes und Tegeler (1830) beschrieben. Tolberg, welcher unter den Ersten auf die Aehnlichkeit der Salzsoole mit dem Seewasser und den Ersatz des einen durch die andere aufmerksam gemacht hatte (1803) gab 1822 seine Darstellung des Soolbades zu Elmen heraus. Hermbstädt analysirte Wasser und Schlamm des Hermannsbades bei *Muskau* (1825), wovon zugleich auch Borott und 1826 Haxthausen eine Darstellung gab. Schmidt (1832) und Gutjahr (1834 folg.) gaben Nachrichten über das *Gleissener* Schlammbad, welches John analysirt hatte (1821).

Graf (1805), Wetzler (1822), Friedrich (1826) und W. J. A. Vogel (1829) stellten mehr oder weniger umfassend die Heilquellen ***Baierns*** dar. Die Gruppe des Untermainthals, welche das mächtig aufblühende *Kissingen* mit *Boklet* und *Brückenau* umfasst, wurde durch Siebold (1828) und Eisenmann (1837) ausführlich, Kissingen u. A. durch Maas und Balling (1830 u. 1837), Boklet durch Spindler (1818), Haus (1831), Brükkenau durch Schneider und Wolf (1831) und Wipfeld durch Kirchner (1837) beschrieben.

Alexandersbad war 1803 durch Hildebrand physicalisch untersucht worden; *Steben* ward zuletzt (1835) durch Heidenreich beschrieben, um die Alpenkuranstalt zu *Kreuth* machte sich Krämer verdient. (1829, folg.) *Wildbad* wurde, nebst Liebenzell, von J. Kerner (1832), Imnau, nach Metzler (1811) von Heyfelder (1834) speciell beschrieben, so wie *Reutlingen* von Siegwart und *Kannstadt* von Hopf (1818), Tritschler (1823 u. 34), Rank (chem., 1834) und Dangelmeier (1820); welcher Letztere die gesammten Heilquellen Würtembergs ausführlich dargestellt hat. (1820 — 23). Dürr beschrieb (1834) die Wirkungen des Soolbades in würtemb. *Hall.*

Dasselbe that, in Bezug auf d. H. Q. ***Badens*** Kölreuter (1820 — 22), welcher schon früher rücksichtlich der Badenschen Heilwasser eine allgemeine Characteristik der Mineralquellen versucht hatte (1819). Die „reine des bains", *Baden-Baden* wurde von Klüber und Aloys Schreiber, bekannten Namen in anderen Zweigen der Literatur, gefeiert (1810, 11 u. 1831); der bedeutendsten Schrift des Letzteren fügte Ottendorf seine ärztlichen Bemerkungen bei und Kramer gab dergleichen mehrmals heraus (1824, 1830). Langenbrücken wurde von Hergt (1836), die Quellen des Reuchthals, Griesbach mit Antogast und Petersthal von Böckmann (1810) und Zentner (1827), Rippoldsau (1830) von Rehmann beschrieben.

Nemdorf und Hofgeismar wurden von Wurzer analysirt und mehrfach (1816 — 24) beschrieben, für Ersteres vereinigten sich neuerdings d'Oleire mit Wöhler zu einer umfassenden Darstellung. Für die Quellen des **nassau**ischen Gebietes wurde, ne-

ben den geologischen Arbeiten von Stift und den chemischen von Bischof (1826), durch Heyfelder (1834), für *Ems* insbesondere durch Diel (1825 u. 32), für *Wiesbaden* durch Peez (1823, 30 [franz.], 31, 33 [engl.]), für *Schlangenbad* und *Schwalbach* durch Fenner (1823, 24, 34 und sonst verschiedentlich) gewirkt. *Geilnau, Fachingen* und *Selters* bildeten den Mittelpunct der von G. Bischof angestellten Untersuchungen. (Die vulkanischen Mineralquellen Deutschlands und Frankreichs; deren Ursprung, Mischung und Verhältniss zu den Gebirgsbildungen. Bonn 1826.) Ueber Pyrmont handelten in zahlreichen Schriften wiederholt Markard (1805 u. 10), Menke (1818 u. 35), Brandes und Krüger (1826), Harnier (französ. 1828) u. A. m. Eilsen, von Westrumb (1806) und Dumesnil (1826) analysirt, wurde ärztlich von Zägel (1831) beschrieben. Albers handelte Rehburg ab (1830), Gräfe und Curtze Alexisbad (1809 und 1830), C. Hoffmann die Heilquellen des Unterharzes (1829).

Die ***Seebäder*** endlich wurden der Gegenstand zahlreicher und zum Theil sehr ausgezeichneter Untersuchungen. Mit Hinblick auf dasjenige, was Vogel in einer über vierzigjährigen Periode seines Lebens unermüdet für diesen Gegenstand gewirkt hat, (Ueber Nutzen und Gebrauch d. Seeb., 794. Annalen d. Seeb. von Doberan 1796 — 1802. Neue Annal. 1803 — 12. Allg. Baderegeln u. s. w. 1817. Handbuch zur richtigen Erkenntniss und Benutzung der Seebadeanst. zu Doberan. 1819. Beweis d. unschädl. u. heils. Wirk. des Badens im Winter u. s. w. 1828. Einige allg. fragm. Notizen aus der Naturg. d. Meers 1830, so wie anderwärts.) ist hierfür im Allgemeinen Stierling (1812), Assegond (ein franz. Schriftst., der aber in den deutschen Uebersetzungen seiner 1824 u. 25 erschienenen Schriften nicht ohne Einfluss auf unsere Seebäder war), J. D. W. Sachse mit besonderer Beziehung auf Doberan (1835) und Carl Mühry (mit Bezug auf Norderney 1836) zu erwähnen.

Uebrigens wurde das Seebad zu Doberan 1794, Norderney 1797, Travemünde 1800, Wanger-Ooge 1804 theilweise (vollständig 1819), Colberg etwa gleichzeitig, Apenrade 1813, Zandvoot 1815, Cuxhaven und Putbus 1816, Scheveningen 1818, Föhr 1819, Zoppot 1821, Kiel 1822, Swinemünde 1825 errichtet, worüber die Schriften von Halem (Norderney, 1815 u. 22), Hecker (Putbus, 1821), Chemnitz, (Wanger-Ooge 1822, n. A. 1838), Bluhm (Norderney 1824 u. 32), Sass (Travem. 1826), Kind (Swinemünde 1828), Dührsen (Helgoland 1832) Eckhof (Föhr 1833) Richter (Norderney, 1833) und d'Aumerie (Scheveningen, 1837) zu vergleichen sind. (Sachse a. a. O. Bruchst. a. d. Gesch. über die Bäder.)

Noch einmal versuchte Fenner von Fennenberg, zuerst in d. J. 1816 — 18, sodann im Vereine mit Döring, Hopfner und Peetz, in d. J. 1822 — 23, wie Longchamp in Frank-

reich, eine periodische Badeliteratur zu begründen. Neuerdings hat in Deutschland v. Gräfe mit Kalisch ein solches Unternehmen auf's Neue begonnen (Jahrb. für Deutschlands Heilquellen), das jedoch mehr ephemeren und localen Interessen, als der wissenschaftlichen und philosophischen Förderung des Gegenstandes dienen zu wollen zweifellos kund giebt. Der einzige Weg, auf welchem die Masse der neueren Productionen einigermaassen fruchtbar ausgebeutet werden kann, der Weg kritischer Sichtung, ist seit einer langen Reihe von Jahren von Osann in der durch Hufeland und ihn redigirten Bibliothek der praktischen Heilkunde [bis 1841] in grosser Vollständigkeit benutzt worden. Auf diese Sammlung allein kann man Denjenigen verweisen, welcher sich eine kritische Inhaltsübersicht der neuesten Literatur der Wasserlehre zu verschaffen wünscht. —

Verschiedene Schriftsteller haben populäre Anweisungen zur *Badediätetik* geschrieben, (Brück 1833, J. J. Sachs 1830 u. s. w.), doch verdient vor Allem v. Ammon's kleine Schrift (Brunnendiätetik oder Anweisung zum zweckmässigen Gebrauch der natürl. und künstl. Gesundbr. und Mineralbr. Deutschl. Dresden 1825, n. Aufl. 1835) als diejenige hervorgehoben zu werden, welche der Arzt mit dem meisten Vertrauen und Nutzen seinen Kranken in die Hände geben kann.

Nicht weniger Aufmerksamkeit als den deutschen wurde den Heilquellen der *Schweiz* zugewendet. Zwar war seit Morell (1788) und den, die Schweiz zugleich mitumfassenden unter den oben genannten deutschen allgemeinen Werken bis auf Rüsch keine die gesammte Schweiz umfassende Balneographie erschienen (Vollständ. Handb. über Bade- und Trinkkuren überhaupt u. s. w. mit besonderer Betrachtung der schweizerischen Mineralw. u. s. w., 3 Bde. (1825, 26) 2te Aufl. Bern u. Chur 1832. — Ders.: die Schweiz und ihre Heilq. u. s. w. 1stes Bändchen (Roulen) daselbst 1832.), aber Capeller und Kaiser hatten die M. Q. Graubündtens (1826), Letzterer auch die von *Pfäffers* (1833) beschrieben, welche Pagenstecher (1832) analysirt hatte, Eblin hatte das *Jenatzerbad* Wettstein das von St. Moritz, Kronfels (1826) *Gais*, *Weissbad* und die *Molkenkuranstalten Appenzells*, Rheiner das dortige Moosberger Bad, Trümpy Stachelberg, Haller Gurnigel beschrieben, Bauhoff sich durch zahlreiche zerstreute Analysen verdient gemacht, Harless das Habsburger Bad (Schinznach) zugleich mit dem von Bertrich geschildert und Löwig in Bezug auf die Mineralquellen des *aargauischen Badens* eine Abhandlung über Bestandtheile und Entstehung der Mineralquellen geschrieben, welche zu den wenigen gehört die als classische bezeichnet zu werden verdienen (Zürich 1837).“ Zu den besten Werken, welche seit dieser Zeit über die Heilquellen erschienen sind, gehört das theoretisch-praktische Handbuch der Heilquellenlehre von A. Vetter, Berlin 1838. 2 Vol. bei Hirschwald, in diätetischer Hinsicht dessen

allgemeines Brunnen- und Badebuch, Berlin 1840, bei Förstner. Auch ist der erste Theil von Osann „die Heilquellen der bekannteren Länder Europas" 1839 in 2ter Ausgabe erschienen und eine Anzahl trefflicher Monographieen, unter denen sich die von Eble über Gastein, Riecke über Hambach und Schwollen, ganz vorzüglich aber Vogler über Ems, Frankfurt a. M. 1841, rühmlichst auszeichnen. — Es bleibt uns daher hier noch Einiges über die Geschichte der künstlichen Mineralwasser ganz nach J. Minding in den Annalen der Struve'schen Brunnen-Anstalten, herausgegeben von A. Vetter I. 1841, p. 1 ff. und 29 ff. zu sagen:

b) der künstlichen Mineralwasser.

„Die Nachahmung der Mineralquellen gehört zu den strengeren Aufgaben der Wissenschaft; zu denjenigen, welche weder vermöge der Intuition des Genies, noch durch die Gunst zusammentreffender Umstände, durch das, was man Zufall nennt, noch endlich selbst durch den angestrengtesten Fleiss gelöst werden können, bevor nicht bestimmte Voraussetzungen bereits erfüllt, zahlreiche Anforderungen an die Wissenschaft schon befriedigt und beseitigt sind.

Diese Nachahmung ist, ohne Widerrede, lediglich Aufgabe der Chemie; indessen tritt, bei der Beurtheilung ihrer Lösung, noch eine zweite Wissenschaft erörternd hinzu: die medicinische Praxis will und kann sich des Rechts nicht begeben, eine Vergleichung zwischen den künstlichen Präparaten und den natürlichen Produkten anzustellen. Indessen darf hierbei natürlicher Weise nur von solchen Erzeugnissen der Kunst die Rede sein, die als wirklich identische, als genaue und übereinstimmende Nachahmungen von der Chemie anerkannt werden, d. h. welche in ihren chemisch-physikalischen Eigenschaften mit ihren Originalen so übereinstimmen, dass sie, qualitativ und quantitativ, ganz dieselben Reactionen ergeben.

Aber wie viel gehörte dazu, ehe die Chemie diese Voraussetzung erfüllen, ehe Struve einem Richter wie Faraday künstliches Carlsbader Wasser überreichen konnte, welches sich nach dem Urtheile dieses Forschers dem natürlichen ganz gleich verhielt! Was mochten alle jene früheren Nachbildungen besagen, die von der Mischung, welche sie darstellen sollten, wenig mehr als den Namen entlehnt hatten; für sie, die längst abgeurtheilten, gab es keine neue Instanz. Gegen sie bestanden die kräftigen Rechtssprüche der grossen Aerzte früherer Zeiten, welche das Eigenthümliche und von der Kunst Unerreichte der natürlichen Mineralwasser mit derselben Entschiedenheit behauptet hatten, als es sich ihrer Beobachtung aufdrängte: Urtheile, welche zu allen Zeiten gültig sein werden, sobald man den von Struve eingeschlagenen Weg verlässt und aus Nachlässigkeit oder Leichtsinn in denselben Fehler, in dieselben Unvollkommenheiten zurückverfällt, die in früheren Zeiträumen durch Unkunde veranlasst und entschuldigt werden.

Die Grenze zwischen jener und dieser Aera steht geschichtlich fest. Alle Urtheile, welche den Vorzug der natürlichen vor den künstlichen Quellen bekunden, sind irrelevant, sobald sie aus einem früheren Jahrhunderte oder aus dem ersten Fünftel des gegenwärtigen sich herschreiben; denn selbst die grössten Autoritäten werden in ihren Ausspüchen unzureichend und ungültig, sobald es sich davon handelt, diese von jenen unvollkommenen Nachahmungen der früheren Zeit auf die vollkommeneren der Gegenwart zu übertragen. Erst von jener Periode an, wo das Problem der Nachbildung chemisch gelöst war, konnte eine ärztliche Epikrise über diese Lösung zugelassen werden und erst diejenigen Beobachter, welche die Gelegenheit hatten und benutzten, die bewährten Erfahrungen über die Wirkungen der natürlichen Quellen vergleichend den Wahrnehmungen an den Struve'schn Anstalten gegenüberzustellen, können als zureichende Richter betrachtet werden.

Aus dem Urtheile solcher Beobachter, aus den Erfahrungen dieser Epoche geht hinreichend hervor, dass die Medicin hinfort in dieser Beziehung an die Chemie keinen unbefriedigten Anspruch mehr zu machen hat; dass die Nachahmungen, welche geliefert worden sind, mit den natürlichen Quellen die gleiche Arzneikraft besitzen und dass ein Ziel, welchem man seit frühen Zeiten auf den verschiedensten Wegen ohne Erfolg nachgestrebt hat, durch den Eifer und das Genie eines einzigen Mannes in überraschend kurzer Frist erreicht wurde.

Es war im Jahr 1818, als Struve, nach so vielen und mühsamen Vorarbeiten, und nachdem er die bedeutendste Zahl der deutschen Heilquellen persönlich besucht und untersucht hatte, weit genug gelangt zu sein glaubte, um das Gold seiner Erfindung an den letzten Prüfstein, an den der medicinischen Erfahrung, zu halten. Sein schöner, bald darauf so vielen Tausenden geöffneter Garten in Dresden wurde im Sommer des genannten Jahres zum Sammelplatze einer Anzahl von Freunden und Bekannten, welche durch ihre Gesundheitszustände auf Brunnenkuren angewiesen und mit den Wirkungen der natürlichen Quellen zum Theil wohlbekannt waren. Zu gleicher Zeit wurden auch arme Kranke geeigneter Art unter Vermittelung sich für die Sache interessirender Aerzte ebenfalls zum Gebrauche der Brunnen veranlasst und, so weit es die Verhältnisse erlaubten, Versuche mit mannigfachen Modificationen angestellt. Die Nachbildung der Wasser hatte, abgesehen von einzelnen technischen Verbesserungen und zunehmender Sicherheit vor Versehen und Vernachlässigungen, so wie von der Kenntniss einiger analytischer Entdeckungen und Hilfsmittel, schon damals den Grad ihrer gegenwärtigen Vollkommenheit erreicht, dagegen waren die Anstalten zur Darreichung des Wassers noch gar nicht ins Leben getreten. Die kalten Wasser wurden, wie versendete, obwohl mit grösserer Behutsamkeit, aus Flaschen eingefüllt, ja es war zuerst der Umstand, dass bei dem Zusammentreten Mehrer stets eine Flasche auf einmal

ausgetrunken werden konnte, welcher Struve veranlasste, die Vereinigung einiger Trinker an demselben Orte zu wünschen. Warme Mineralwasser wurden auf ähnliche Art, wie jetzt bei den versendeten Lösungen üblich ist, hergestellt und ein grosser blecherner Heizkasten, etwa dem in Franzensbad gebräuchlichen gleichend, bildete das Mittel zur ohngefähren Erhaltung einer gleichmässigen Temperatur.

Indessen war das Wesentlichste bereits gewonnen. Die Schwierigkeit grössere Mengen Salze im chemisch reinen Zustande herzustellen, welche unter anderen Umständen dem Versuche der Ausführung im Grossen sich hätte lästig entgegenstellen können, war in Verbindung mit einer Officin wie die Salomonisapotheke wenig zu fürchten, und ist auch, wie aus Struve's Anmerkung im 2. Hefte der Schrift über die Nachbildung hervorgeht, sehr glücklich und vollständig beseitigt worden. Die Tabellen über das specifische Gewicht verschiedener Lösungen trockener geglühter Salze in chemisch reinem Wasser gehörten zu den nöthigsten und schon, so weit der Bedarf ging, beendigten Vorarbeiten. Zahlreiche, mit den besten Mustern verglichene und die früheren Proceduren experimentell-kritisch würdigende Zerlegungen der bedeutendsten deutschen Heilquellen waren bereits vorhanden und der Erfolg an den Individuen entsprach den gehegten Erwartungen vollkommen. Der wissenschaftliche Theil der Aufgabe war gelöst, es handelte sich nun darum, dieser Lösung eine allgemeine Nutzanwendung zu schaffen.

Der Verfasser des gegenwärtigen Aufsatzes befindet sich, bei Besprechung der nun folgenden, dem Publikum bekannteren Periode der Wirksamkeit des Entdeckers der nachgebildeten Heilquellen keinesweges in Versuchung, den Libellisten früherer oder späterer Zeit, welche ihre kleinen Flecken auf einer so schönen Schöpfung der Wissenschaft anzubringen suchten, die Ehre einer Erwähnung zu Theil werden zu lassen. Es würde ihn dies mit gleichem Widerwillen erfüllen, wie er ihn immer empfindet, wenn er zur Verewigung des Gedächtnisses menschlicher Schwächen und schlimmerer Thorheiten die Namen kleiner Feinde mit denen ihrer grossen Opfer in die Unsterblichkeit übergehen sieht, wie wenn er, um bei einem ärztlichen Gegenstande zu bleiben, die Londoner Verunglimpfer der Kuhpockenimpfung neben Jenner genannt erblickt. Beide, Struve und Jenner, waren leider verurtheilt, für die Vertheidigung der guten Sache sich auch mit solchen Leuten befassen zu müssen; aber dies eben ist eines der grossen Zeichen des Genius, auch nicht vor den gemeinen Hindernissen des Lebens zurückzuschrecken. Nur einen Punkt dürfen wir nicht mit Stillschweigen übergehen, wie sehr wir es auch wünschten.

Laut oder leise, mit offenen Worten oder versteckter Hindeutung ist von Schriftstellern bezeichneter Art ausgesprochen worden, dass Struve bei seinen Bemühungen und Forschungen den Gewinn im Auge gehabt, dass er in der Hoffnung eines goldenen Ertrags

gearbeitet habe. Das Zeugniss Kreysigs (üb. d. Nachb. H. 1. Kreysigs Vorr. S. XI.) hat jenen Leuten kein Gewicht gegen ihre Behauptung gehabt. Indessen ist sie eine Lüge. Nie sind verhältnissmässig grössere Opfer mit geringerer Rücksicht und Aussicht auf Gewinn gebracht worden, als Struve in dieser Angelegenheit sie brachte, und als er überhaupt stets gewohnt und entschlossen war, sie der Sache der Menschheit zu bringen.

Als die Erfolge seines Strebens nun so deutlich vor Augen lagen, musste sein eigenes Gewissen dem Zuspruche Anderer Nachdruck verleihen und dem Erfinder sagen, dass ein längeres Zurückhalten nicht verantwortet werden könne. Es wurde also zur Errichtung von Anstalten im Grossen geschritten und die Eröffnung der Dresdener im Jahre 1820 beschlossen. Für diesmal sollte deutsche Thätigkeit auch ins Leben rufen, was deutscher Geist erfunden hatte.

Die Ausführung im Grossen gestattete zudem, den letzten noch übrig bleibenden Schritt zu thun, indem zur Verabreichung der Mineralwasser Anstalten getroffen wurden, welche die Aehnlichkeit des künstlichen Wassers mit dem hervorströmenden Quelle bis zum Augenblicke des Schöpfens ohne Störung unterhalten sollten. Lassen wir über diesen Gegenstand den Erfinder selbst sprechen: „Ein natürliches Mineralwasser wird von dem Augenblicke an, wo es an die Atmosphäre kommt, ein anderes; und es bleibt sich nur deshalb stets gleich, weil es sich ununterbrochen erneuert. Dieser vorübergehende und sich immer wieder erneuende Moment der natürlichen Wässer muss bei der künstlichen Nachbildung fixirt werden. Es ist für den Gebrauch nicht genügend ein Mineralwasser mit allen ihm zukommenden Eigenthümlichkeiten nachgebildet zu haben; dieser specielle Charakter muss in jeder, auch noch so feinen Beziehung bis zu dem Augenblicke erhalten werden, wo das Mineralwasser in den Becher strömt, um getrunken zu werden, oder der Badewanne übergeben wird, und als Bad zu dienen.“

„Deshalb ist es unerlässlich, die künstliche Bereitung der Mineralwässer und zwar sowohl der kalten als der warmen mit einer Anstalt zu verbinden, welche den Zweck erfüllt, die der Natur treu nachgebildeten Wässer in diesem Zustande bis zu dem Augenblicke ihres Gebrauchs zu erhalten; sie ist der fortgesetzte Act der Bereitung; in ihr wiederholen sich fortdauernd viele der Bedingungen, von denen der specielle Charakter des Wassers abhängt und nur durch sie ist es möglich, die Mineralquellen in allen ihren Eigenthümlichkeiten künstlich zu repräsentiren und alle die Ungleichheiten zu vermeiden, die mit dem Trinken der Wässer aus nach und nach geleerten Flaschen verbunden sind.“

„Aus dieser Ursache hat meine Trinkanstalt zwei Hauptabtheilungen. In der einen, der Bereitungsanstalt, wird für die zweckmässige Bereitung der Wässer gesorgt. Der Zweck der andern, der eigentlichen Trinkanstalt, ist Erhaltung der Eigenthüm-

lichkeit der Wässer und ihre Förderung in die Becher in diesem vollkräftigen, sich in jedem Momente gleichbleibenden Zustande."

Die Einrichtung dieser Trinkanstalt ward nun wiederum mit Beziehung auf jegliches Hülfsmittel ausgeführt, welches Mechanik und Physik gewähren konnte. Für jedes einzelne Wasser waren ein oder mehre Cylinder von genau gemessenem Inhalte bestimmt, welche in Verbindung mit verschliessbaren Einfüll-Oeffnungen, Zu- und Ableitungsröhren für Wasser und Gas, so wie mit Barometerröhren, standen, welche nach dem jedesmaligen Normaldrucke, den der Gasgehalt bei der Temperatur ergab, versehen waren. Ein pfannenartiger Mantel um den Untertheil des Cylinders diente zur Aufnahme des Wasserbades, vermittelst dessen die durch Feuer und Eis dem nachgebildeten Wasser mitgetheilte Normaltemperatur stets gleichmässig erhalten wurde, zu welchem Zwecke graduirte Thermometer angebracht waren. Die Füllung geschah, wie bei der Bereitung selbst, nach vorgängiger Austreibung der Luft durch destillirtes Wasser und, dem Charakter des Mineralwassers gemäss, Verdrängung des Letzteren durch kohlensaures Gas. Die Tabellen für die gegebenen Raumverhältnisse wurden den genauesten Rechnungen unterworfen, und selten wird man ein Beispiel von einer combinirten und auf viele Voraussetzungen begründeten Erfindung antreffen, welche sogleich von vorn herein in einer solchen Vollständigkeit und Tadellosigkeit ins Leben getreten wäre.

Die glücklichsten Erfolge konnten nun nicht ausbleiben, und das schon im Jahr 1824 erschienene, mehrfach angeführte erste Heft der Schrift über die Nachbildung enthält bereits eine sehr bedeutende Anzahl von wichtigen Krankengeschichten, die von 15 der ausgezeichnetsten Aerzte Dresdens und Leipzigs beobachtet und geschildert wurden. Hierzu kam das gewichtige Zeugniss Kreysigs: „auf mich selbst haben die hiesigen (Dresdener) Carlsbader Wasser zweimal äusserst wohlthätig gewirkt und ich verdanke ihnen soviel wie den natürlichen."

Struve schritt nun rüstig weiter. Eine Anstalt in Leipzig ward bald nach der Dresdener eröffnet; schon im Jahre 1823 gelang es ihm, die Errichtung einer solchen in Berlin zu sichern, zu welchem Zwecke er sich mit dem jetzigen alleinigen Inhaber der letzteren, Hofrath Soltmann, verband, der durch gleichen Eifer für das Werk und durch die einsichtsvollste Thätigkeit dasselbe nicht wenig fördern half. Im Jahre 1825 ging St. nach England, um auch dort das Unternehmen weiter zu führen. Hier war es, wo Faraday das nachgebildete Carlsbader Wasser einer vergleichenden Analyse unterwarf, und die vollkommene Uebereinstimmung desselben mit dem natürlichen, dessen Zusammensetzung vor Kurzem durch Berzelius Analyse so gründlich erörtert worden, aufs Beifälligste anerkannte. St. fand in England die bereitwilligste Aufnahme und Förderung, bald war das Royal German Spaa zu Brigh-

ton unter Leitung des Dr. Swaine gegründet, das in fortwährendem Gedeihen die Nützlichkeit einer solchen Anstalt für das Inselland aufs Glänzendste bekundete. Ein in die nächste Zeit fallender Besuch in Frankreich war nicht geeignet, St's Zwecke zu fördern indem die dort angenommenen, oberflächlichen Verfahrungsweisen zur Nachbildung von Mineralquellen ihm in keinerlei Art belehrend sein konnten. Charakteristisch ist es, dass er bei seinem Eintritte in dies Land für eine Anzahl zur Prüfuug und Vergleichung an Heilquellen und Nachbildungen mitgenommener Reagentien und Präparate nur mit Mühe und durch die Einsicht eines einzigen Zollbeamten der Confiscation entging.

Bald folgte nun auch die Eröffnung von Anstalten in Königsberg, Warschau, Moskau, Petersburg und Kiew, welche fast sämmtlich von Chemikern geleitet werden, die unter seinen Augen für dieses Fach gebildet, sich zum Theil auch anderweitig einen Ruf in der Wissenschaft erworben haben. Die Namen eines Herrmann, Fritzsche, Schweitzer, Münster, werden stets ein ehrendes Zeugniss für die Schule ablegen, worin sie erzogen sind. Ihnen gesellt sich mit Auszeichnung der treffliche Chemiker Bauer in Berlin zu, welcher für die Fortschritte der analytischen Forschungen so viel geleistet und St. beim weiteren Fortgange seiner Untersuchungen so wesentlich unterstützt hat.

Denn für Diesen war bereits aus der Lösung seiner ersten Aufgabe eine zweite entstanden. Berzelius und nach ihm G. Bischof in Bonn hatten, Ersterer mehr genial andeutend, Letzterer genauer nachweisend, auf einen Zusammenhang zwischen vulkanischen Gebirgsarten und alkalischen Mineralquellen aufmerksam gemacht. Für Struve galt es, zu stärkerer Begründung seiner Methoden gegen die Einwürfe achtungswerther Gelehrten, den Satz des Plinius: aquae tales quales terrae u. s. w. durch das Experiment darzuthun und die Theorie der Auslaugung, die man bisher nur unmittelbar angenommen oder verworfen hatte, durch den Versuch zu prüfen.

Diese Aufgabe hat den ganzen übrigen Rest seines Lebens, soweit er nicht bloss der Beaufsichtigung und Erhaltung der Nachbildungsanstalten, oder anderen, ihm als Bürger näher berührenden Angelegenheiten gewidmet war, vollständig erfüllt und seit dem Jahre 1826, wo er die letzten Nachrichten über den Erfolg seiner Versuche gab, bis zum Jahre 1840, wo er die Ergebnisse, welche in diesen Annalen niedergelegt sind, mit letzter Anstrengung seiner wankenden Kräfte sammelte, hat er diesem wichtigen Gegenstande unausgesetzt die grösste und unermüdetste Sorgfalt gewidmet. Eine Streitfrage von der höchsten Wichtigkeit für die Physik der Erde ist durch ihn entschieden worden, aber wenn er schon hierdurch seinen Namen ein unsterbliches Denkmal gesetzt hat, so lag doch in seiner Natur der Grund, warum die Zeitgenossen ein solches Geschenk nicht nach dem Werthe anerkannten, den es wirklich

für sie hat. Ein Mann der That, wie St. war, genügten ihm die Ergebnisse mühsamer Forschungen, neben dem strengen Bewusstsein, sie auf das Gewissenhafteste geleitet zu haben; er war nicht dazu gemacht, dünne Resultate in dicke Bücher zu verstecken. Hätte er dies vermocht, so würde er vielleicht weniger Einsicht verbreitet, aber als ein Lebender mehr Bewunderung erworben haben. Indessen mögen wir dies nicht bedauern, obwohl es auch den Besten bisweilen ein Trost sein kann, in der Anerkennung der Mitlebenden Linderung für die Schmerzen zu finden, welche das nie fehlende dornige Gestrüpp eines hochaufsteigenden Pfades dem Strebenden zufügt."

c) *Gewöhnliches kaltes Wasser.*

GESCHICHTE DER WASSERHEILKUNDE.

Da das in neuester Zeit als diätetisches und Heilmittel am meisten Aufmerksamkeit erregende gewöhnliche kalte Quell- und Brunnenwasser stets eine Spur mineralischer Bestandtheile enthält, so mag hier als Schluss der historischen Uebersicht der Mineralwasser ein Blick in seine Geschichte erlaubt sein, namentlich insofern er zugleich als Beweismittel wird dienen können, dass sämmtliche Elemente unserer heutigen sogenannten Wasserheilkunde in der Vergangenheit geschaffen und sogar bereits wiederholt in ähnlicher Weise, wie jetzt von Priessnitz combinirt, in Anwendung gebracht worden sind.

I. Herodot erzählt uns schon, dass die Perser beim Wasser, das sie ausschliesslich getrunken, bis sie den Wein kennen lernten, gut gediehen, und wie dringend Moses seinem Volke den Wassergebrauch in der verschiedensten Weise, sogar schon zu Besprengungen und Begiessungen empfahl, lehrt die Bibel. Damals wie heute in der Geologie, siegte schon in der chaldäischen Mythologie Neptun über Vulkan. Das Baden im kalten Wasser ist ohne Zweifel so alt als das Menschengeschlecht; denn die man für Antochthonen gehalten hat, kannten es überall. Im Kaschmirthal selbst, das man bekanntlich als das *Paradies* bezeichnet hat, fand es Baron von Hügel (das Kaschmirthal und das Reich der Sikh, Wien 1840 und 1841, 4 Bde.). Auch die brennenden Wunden in kaltes Wasser zu halten, konnte man den Thieren, wenn es ja ihres Beispiels erst bedurfte, früh genug absehen. Lässt doch Homer den verwundeten Hercules schon in Xanthos baden, und nach alten Münzen lässt Hercules aus einem Löwenrachen gar die Kaltwasserdouche sich schon appliciren. Theokrit erzählt uns schon von einem kalten Flussbade, an dem 240 junge Mädchen Theil nahmen. Pindar singt ἄριστον μέν ὕδωρ „Wasser ist das Beste" [freilich in seinem, ganz andern Sinne] und Euripides, Iphig. Taur. Vers 1193, sagt θάλασσα κλύζει πάντα τ' ἀνθρώ-

πον κακά und „Alles Leid wäscht's Meer weg.“ Die Kraft der Scythen wurde sogar von ihrer Gewöhnung an kalte Luft und kalte Bäder abgeleitet und sie rühmten sich, sie seien *πάντες ὄψοι*, das heisst, sie vertrügen die Kälte am ganzen Körper so gut, als Andere nur am Gesicht sie aushalten. Dass die kaum entbundenen Frauen der Macedonier kalt baden und die Neugeborenen bei den Jtalienern in den Fluss getaucht werden mussten, ist eben so gewiss und ich glaube nicht, dass die Jtaliener auch dies von Griechenland erst lernen mussten. Dagegen unterliegt es keinem Zweifel, dass Pythagoras seinen Schülern und Landsleuten die *ägyptische Methodik*, kalt zu baden, mitgetheilt. Hippocrates (ed. Kühn II. 15. 4.) mag schon aus der Tempelweisheit die Wahrheit geschöpft haben, dass das Wasser als allgemeines Menstruum sehr nützlich werde — im Vorgefühl des später erst bestimmter ausgesprochenen Satzes: Corpora non agunt nisi fluida. Den erweckenden Einfluss kalter Affusionen bei Lypothymieen (l. l. 157.), den schmerzmildernden bei Gelenkentzündungen (l. l. III. 742.), die verdünnende Wirkung des Kalt-Wasser-Trinkens bei Hypochondrie, Gelbsucht, Geschwülsten, die antiphlogistische bei entzündlichen und fieberhaften Leiden kannte und benutzte Hippocrates, der beiläufig gesagt, auch den Badeschwamm zuerst empfiehlt (Aphor. X. 21 — 25.) Erasistratus liess gegen Sonnenstich einen in Kaltwasser getauchten Schwamm auflegen. Dass Herodicus (od. Prodicus) jener Stifter der gymnastischen Medicin, kalt baden und dabei frottiren liess, ist schon im 1sten Theil erwähnt; aber dass Dionippus von Kos von dem Hippocratischen Wassergebrauch nur das Trinken beibehielt, ja dass die Schüler des Chrysipp als die frühesten Feinde der Wasserheilkunde auch das Wassertrinken als schädlich verwarfen, ist hier noch hervorzuheben, um so mehr, da grade der vorerwähnte Erasistratus, es war, der jene zu weit getriebene Abneigung gegen den Kaltwassergebrauch siegreich bekämpfte.

II. In Rom war das Kaltbaden schon lange in Gebrauch, die von gymnastischen und soldatischen Uebungen ermüdeten Römer stürzten sich in die nahe Tiber. Unter Lucius Tarquinius Priscus (616 — 578 v. Chr.), der durch feinere Bildung an Erhöhung des Lebensgenusses gewöhnt war, scheinen die Badeanstalten ihren Ursprung genommen zu haben. Mauthner, (die Heilkräfte des kalten Wasserstrahls. Wien 1837. S. 124.) spricht sogar die Vermuthung aus, dass damals die Fallbäder entstanden seien. Wenigstens hat Carus die Zeichnung eines Doucheapparates in Rom vorgefunden, und die Nothwendigkeit, statt des trüben Wassers der Tiber und der Quellen Roms entfernte Gewässer nach Rom zu leiten (die erste Wasserleitung errichtete Appius Claudius 312 v. Chr.), konnte leicht auf die Douche führen. Durch die Griechen aber lernten sie mit der verfeinerten Art zu leben auch die *bessere Einrichtung der Bäder* kennen. Man liess sich schon durch besondere Diener, Aquarii genannt, aus Muscheln, aus-

gehöhlten Kürbissen oder aus irdenen Gefässen mit kaltem oder warmem Wasser überschütten, bis **Asclepiades** von Brussa (90 v. Chr.), wie in der Medicin überhaupt, so auch in der Geschichte der Bäder eine neue Epoche herbeiführte. Er führte zwar die Weine in den Arzneigebrauch ein, erwarb sich aber auf der andern Seite durch sein eifriges Verfechten des Kaltbadens den Beinamen *Ψυχρολούτης*. Er bestimmte sogar die Indicationen für die Anwendung desselben in Krankheiten, empfahl den innerlichen Gebrauch des kalten Wassers selbst gegen Durchfall, und bediente sich der, schon oben Theil I. pag. 207. von uns erwähnten Balineae pensiles, über deren Natur die Autoren verschiedener Meinung sind. Baccius, Bergius, Wichelhausen, Cocchi halten dafür, dass dies die von Sergius Orata erfundenen Schaukelwannen seien, um mit dem Bade Bewegung zu verbinden. Nach Mercurialis wurden sie nicht gerollt, sondern an Stricken aufgehängt. Gessner u. Sachse halten sie für eine Art Regen- oder Sturzbäder, wo das Wasser von verschiedener Wärme, in die Höhe geleitet, auf die Badenden sich ergoss. Sprengel und Gumpert erklären den Asclepiades für den Erfinder des Tropfbades, und Osann glaubt beide Meinungen annehmen zu müssen. Eine Stelle des 100 Jahre später lebenden Seneca deutet ebenfalls auf diese schwebenden Bäder hin. Man hatte schon damals eine Art Luftheizung: durch Röhren nämlich, welche sich durch alle Badehallen, selbst in die Wohngebäude erstreckten und unter zierlichen Gestalten, zum Verschliessen eingerichtet, auslaufend, eine gleichförmige Heizung bewirkten. Wahrscheinlich ist nach Baccius, dass man die aus jenen unterirdischen Oefen hervordringenden Dämpfe, zu Wasser verdichtet, in den obern Gemächern als Staubregen auf die Badenden rieseln, wie auch durch Röhren das Wasser von oben herabfallen liess. Wenigstens waren Bespritzungen und Abwechslung kalter und warmer Bäder sicher in Gebrauch, wenn auch erstere bloss durch den Mund eigens dazu bestimmter Sklaven auf verschiedene Theile ausgeübt wurden. Ueberhaupt wurde das Baden methodisch betrieben, und es war ein Glück, dass Mode und Luxus sich auch dieses Artikels bemächtigten, um so die den Schwelgenden lästige Rücksicht auf die Gesundheit zum angenehmen Gesetz zu machen, wie Mauthner, dem wir (l. l. mit Hirschel „Hydriatica, Leipzig 1840 pag. 55 ff.“) dankbar gern folgen, sehr bezeichnend sagt. Ihre Zimmer hatten eine warme Lage, die Fenster nach Süden und Westen gerichtet, für eine Nüancirung der Temperatur, gegen jeden plötzlichen Wechsel, eingerichtet. Neben dem mit einer Decke aus Ziegelsteinen, die mit Lehm zusammengefügt waren, versehenen Hypokaustum, wo die Heizung durch Kohlen und brennbare Kugeln vorgenommen wurde, befanden sich die verschiedenen Thermengemächer; zuerst das Vasarium mit drei übereinander befindlichen Kesseln, die nach der verschiedenen Entfernung vom Hypokaustum kochendes, laues und kaltes Wasser enthielten, welches durch Röh-

ren abgeleitet und wieder frisch gefüllt werden konnte; daran stiess das sehr heisse Balneum mit einem grossen Bassin (Labrum, Alveus), auf dessen Rand (oder auch auf Bänke, Solia) sich diejenigen setzten, welche sich waschen wollten. Im Lakonikum wurde geschwitzt. Dazu waren Stühle und Bänke durchlöchert, um die Dünste hindurch zu lassen, Nischen angebracht, und ein Kessel mit Deckel und Kette zur beliebigen Vermehrung der Dämpfe, indem man diese anzog. Im Tepidarium konnte man lau baden, im Frigidarium liessen sich die Ankommenden reiben und salben, und eine Wanne mit kaltem Wasser (Baptisterium) kühlte die bereits Gebadeten ab. Das Eläotherium endlich enthielt die Büchsen mit Salben und Oelen, welche eingerieben und mit Bürsten oder Striegeln wieder abgekratzt wurden. So finden wir bei den Römern alle Stufen und Badearten, vermuthen aber, dass die Anwendung der Kälte sehr zurückgedrängt war. Dies würde noch weitere Fortschritte gemacht haben, hätten nicht die damaligen Aerzte Einhalt gethan. So war es die bereits oben, Theil I. pag. 112. erwähnte Cur des **Antonius Musa**, welche dem kalten Wasser neuen Ruf und den Aerzten ihre erste bürgerliche Stellung in Rom verschaffte (Vgl. Dio Kassius 53.). Derselbe wandte auch, wie Horaz singt, kalte Bäder an und heilte dadurch den Lieblingsdichter Roms von Augenentzündung und Hypochondrie (Horaz Ep. 1. ep. 15.). Dass es an Neidern der Kaltwassercur nicht gefehlt, sieht man aus Dio Kassius' Vorwurf, Musa habe den Sohn der Octavia, Marcellus, durch kaltes Baden getödtet, während dieser in den warmen Bädern zu Bajä starb. Sein Bruder Euphorbus, Arzt des Königs von Numidien, folgte dem Beispiel seines Bruders. Themison, ein Schüler des Asclepiades musste schon durch die vermeintlichen Hauptstützen seiner Schule, Zusammenziehung und Erschlaffung, durch die er Alles erklärte und heilte, auf die guten Wirkungen des kalten Wassers, das er häufig empfahl, geführt werden. Sein Anhänger Eudemus empfahl kalte Wasserklystiere bei Magenschmerz. Vor Allem aber war es **Celsus** (23 n. Chr.), der mit der Tiefe und Gründlichkeit seiner Forschungen auch dieses Mittel hochachtete und es als diätetisches und therapeutisches Mittel anpries. Er empfiehlt es gegen Aufstossen (lib. I. c. 2), Kopfschwäche (c. 4), Triefäugigkeit, acuten und chronischen Schnupfen, geschwollne Mandeln (c. 5), Magenschwäche (c. 8), Magen- und Gelenkschmerzen (c. 9), Pest (c. 10), hitziges Fieber (lib. III. c. 7), schleichendes Fieber (c. 9), Wahnsinn (c. 18), Schlafsucht (c. 20), Epilepsie (c. 23), Gelbsucht (c. 24), Kopfweh (lib. IV. c. 2), Zungenlähmung (c. 3), Blutspeien (c. 3), Lungenübel (c. 7), Cholera (c. 11), Ruhr (c. 15), Lienterie (c. 16), Tenesmus (c. 18), Durchfall (c. 19), Mutterkrankheit (c. 20), Pollution (c. 21), Gicht (c. 24), zur Blutstillung (lib. V. c. 1), zum Heilen der Wunden (c. 2), Biss toller Hunde und Wasserscheu

(c. 27), — und kennt seine Anwendung als Getränk, Waschung, Bad, Begiessung und Bespritzung.

Das damals entstehende Christenthum heiligte den Gebrauch des Flussbades durch die *Taufe*, als eine Wiederholung jener ägyptischen göttlichen Verehrung des Flussgottes im andern Sinne, während gerade der höchste Luxus Roms Fluss- und Regenwasser zu Bädern heischte, wohlriechendes Wasser (Vgl. Dio Kassius 53.) (Horat. Ep. 1. 1. cp. 15.) durch Caligula, Seewasser durch Nero eingeführt wurde. Einen letzten, aber nur momentanen Impuls gab Charmis aus Massilien, der, wie Plinius XXIX. c. 5. erzählt, bereits 200 grosse Sestertien für die Wasserkur eines Reichen forderte. Charmis ist es auch, der sogar kalte Bäder im Winter erlaubte, die Seneca im Januar — wie noch S. G. Vogel für die Winterszeit empfahl — im Euripus mit Enthusiasmus gebrauchte, wesswegen er sich auch einen Ψυχρολούτης nennt (Epist. 53 und 83.). Der Stifter der eklektischen Schule, Agathinus (80 n. Chr.), leitet von den warmen Bädern alle Zufälle der Schwäche und Reizbarkeit her und lobt dagegen kalte Bäder, die er mit Reibungen und Douchen verbindet, ja sogar bei kleinen Kindern angewendet wissen will. — Sein Schüler Archigenes (100 n. Chr.), so verdient um Pathologie und Semiotik, und durch die erste Eintheilung der Mineralquellen nach chemischen Bestandtheilen bekannt, vernachlässigte darum das gemeine Wasser nicht; Aretäus wendete es ganz besonders gegen Gehirnentzündung an und empfiehlt Schwimmen und Kaltwaschen gegen Kopfschmerzen und Schwindel. Ferner empfiehlt Soranus das kalte Bad besonders bei Engbrüstigkeit, langwierigem Husten, Körperschwäche und Gicht. Herodot (der Eklektiker, 117 n. C.) bedauert die Verschmähung der kalten Bäder zu Rom und empfiehlt Schwimmen im Meere. Doch wäre bei steigender Verweichlichung, dem Gebrauch warmer Begiessungen und Einreibungen, den Verirrungen der Praxis und dem Mangel an wissenschaftlichem Zusammenhalt der Aerzte, das kalte Wasser gewiss ganz in den Hintergrund getreten, hätte **Galen** nicht gelehrt, *das kalte Wasser, wie das warme, und zwar nach bestimmten Indikationen anzuwenden.* Er gebrauchte warme Begiessungen, lehrte die vorsichtige Anwendung der warmen Douche an Heilquellen, liess kalt baden, nach warmen Bädern plötzlich eintauchen, und empfahl sogar Tauchbäder in der Auszehrung.

Auch Antyllus war (200) kein Feind des kalten Wassers das er vorzüglich als Seewasser gegen Hautausschläge anwandte. Cälius Aurelianus liebte kalte Tauchbäder sehr: in Wahnsinn kalte Waschungen, bei Lähmung kalte Begiessung mit Salz- und Seewasser oder Sturzbäder aus gemeinem Wasser, in der Wassersucht und bei Blasenleiden Begiessungen, in Blutflüssen kalte Umschläge. Schon er empfahl kaltes Wasser gegen Hirnentzündung,

Kopfweh, Magenkrampf, Gelbsucht, Epilepsie, Gicht, Kolik, Cholera, Bleichsucht, Auszehrung, Pollutionen, Wasserscheu und Aphonie; Oribasius (360), selbst ein Freund des kalten Wassers, berichtet uns mehr verdienstlich von den Verdiensten Anderer, als dass er eigne Beobachtungen giebt, Aëtius lobte (543) kaltes Wasser gegen Fieber, Augenschleimflüsse, Menstruationsfehler, Leukorrhöa, Verstopfung der Nase und Verlust des Geruchs, Wahnsinn, Sonnenstich, Samenfluss; Alexander von Tralles (570) gegen Gallenfieber, Podagra, Zehrfieber, Sodbrennen; Paul von Aegina (670) gegen Sonnenstich, Augenkrankheiten, Harnfluss, Kolik etc *Die Wasseranwendung, von der Natur geboten, von grossen Männern der Natur abgelauscht, nach natürlichen Gesetzen geordnet, erreichte also schon im Alterthum einen ziemlich hohen Grad der Ausbildung, um sich im weiteren allzukünstlichen Anbau der Medicin zu zersplittern und zu verlieren.*

III. Von der einseitigen Ausbildung der Medicin unter den Arabern, die mehr als die Erhalter und Vertreter der griechischen Medicin, denn als selbstständige Forscher in der Geschichte der Medicin genannt werden, konnte um so weniger für die Kenntniss der Anwendung des Wassers erwartet werden, als ja ihr Streben gerade dahin ging, die Chemie und Pharmacologie zu bereichern und neuen Mitteln Eingang zu verschaffen. Darum, wenn sie auch das kalte Wasser empfahlen, so beschränkten sie es doch ungemein. Dennoch rühmt Rhazes († 923) bei Magenschwäche und schlechter Verdauung kaltes Wasser und Buttermilch, empfiehlt bei beginnender Eruption der Masern und Pocken, kaltes Wasser als Getränk und Dampfbäder, beim Panaritium Eingraben des kranken Gliedes in Schnee, gegen Fieber kaltes Wasser, gegen Nasenbluten kalte Waschungen des Kopfes und Begiessungen, deren Nutzen er genau kannte. Avicenna († 1036) kennt die kalten Bäder und ihren Gebrauch, warnt aber vor ihnen bei Erbrechen, Ekel, Durchfällen, und räth bereits sehr verständig *zu individualisiren nach Alter, Constitution und Jahreszeit.* Die belebende Wirkung des Einspritzens von kaltem Wasser in's Gesicht gegen Ohnmacht, Asthma, Fieber, lobt er, und die Spritze und das Sieb, welche von ihm zum Gebrauche von Klystieren und Fallbädern erwähnt werden, geben einen Beweis, wie auch diese Formen der Anwendung den Arabern nicht fremd waren. Merkwürdig ist die Bestätigung der Meinung des Hippokrates durch den besten Diätetiker seiner Zeit, Ishak Ben Soleiman († 940), dass Klima und Ortslage Einfluss auf die Natur des Quellwassers haben. Bald nachher liefert Gentilis da Foligno Untersuchungen über die Nachtheile kalter Bäder. Dennoch empfiehlt er kalte Begiessungen gegen grosse Schwäche und träge Lebensäusserungen. Kurz darauf nachher kam, wie wir vorhin (sub. a. p. 98.) gezeigt, Gebrauch der Heilquellen mehr in Aufnahme; Verbesserungen und Erfindungen wurden in der Anwendung derselben gemacht. Italien war es namentlich, wel-

ches die natürlichen Spritzbäder durch künstliche Douchen (doccia) nachahmte und wichtige Belehrungen darüber mittheilte. Peter Tussignano (1336), Joannes de Dondi (1395) kannten ihre Anwendung; Savonarola († 1462) hat zuerst den Namen Doccia; derselbe war es, der beim Brand das kalte Wasser unter gewissen Einschränkungen, kalte Bäder beim Mutterblutsturz und kalte Augenbäder bei Augenschwäche empfahl und den Markgrafen Nikolaus von Este selbst vom Podagra trotz der auch neuerlich wiederholten Unvorsichtigkeit durch kalte Begiessungen heilte. Wiewohl unter vielen Beschränkungen, empfiehlt auch Mengo Bianchelli (1441) den Kindern kalte Bäder, und räth, nach Avicenna, Begiessungen bei Gelenkschmerzen; Bazizi (1420) rühmt kalte Waschungen nach lauwarmen Bädern als sehr stärkend und die aufsteigende Douche in Krankheiten der Gebärmutter. Auch Kardanus (1501 — 76), dessen *Theorie der allgemeinen Wirkung der Bäder* merkwürdig ist, rühmt kalte Begiessungen gegen Podagra, wenn die Gelenke noch nicht geschwollen sind. Fernelius spricht von der kühlenden und wärmenden Nachwirkung der kalten Bäder Vgl. Mauthner I. c. p. 165 ff. und empfiehlt sie gegen Auszehrungen. Zum Getränk und Untertauchen bei Wasserscheu empfiehlt Paracelsus das kalte Wasser. Die von ihm belobten künstlichen mineralischen Bäder, welche schon in Italien bekannt waren, fanden zwar vielen Anklang, namentlich wurde die Douche daselbst, und nicht ohne Nachtheil, fleissig angewendet, wie es das Beispiel von Matthäus Battisenus (1537) lehrt. Gualtherus Ryff aus Strassburg (1544) und Bartholomäus Viotti a Clivolo (1550) lobten besonders das kalte Wasser als Traufbad. Ugulinus de Monte Cassino rühmt Sturzbäder gegen sogenannte Schwäche des Kopfes. Amatus Lusitanus (1562) empfahl es im hitzigen Gallenfieber, in der Cholera, Darmentzündung, bei der bösen Weiberbrust, Geschwulst und Geschwüren. In diese Zeit fällt auch die Erscheinung des Buches „De balneis," welches durch eine fleissige Zusammenstellung alles bereits über Bäder Geschriebenen diese Heilart auf den Boden der Geschichte zu stützen geeignet war. Andreas Baccius (um 1588) hält die Begiessungen für ein Ersatzmittel der Bäder bei Gehirnentzündung etc., und führt eine zweifache Art an, die eine innerhalb, die andere ausserhalb des Bades. Günther von Andernach (1487 — 1574) rühmt in seinem Werkchen über Bäder Begiessungen der Haut mit gemeinem Wasser, um Aussonderungen zu befördern, Schlaf zu erzeugen und Trockenheit zu lindern, ja er klagt über die Vernachlässigung der Bäder, und warnt vor der Kopf, Magen und Leber gefährdenden Douche. Auch ein Laie, Heinrich Rantzau in Holstein, rühmt, wie wir in dem von Vittich Vinar 1587 übersetzten Buche lesen, Baden und Kopfbegiessungen sehr.

Nicht immer der Anordnung des Arztes bedürfend, wurde wie noch heute, auch früher das kalte Wasser von der Natur des Kran-

ken selbst, zu seinem Heile, verlangt. Die merkwürdige Heilungsgeschichte des Kaiser Maximilian I. von einem hitzigen Fieber, giebt davon einen bedeutungsvollen Beleg. (Siehe Fugger im Spiegel der Ehren des Erzhauses Oestreichs, Nürnberg 1668. S. 1383.) Lamzweerde verbesserte 1608 die Traufbäder, während Heers in demselben Falle einen Aussatz durch kalte Sturzbäder heilte. Kurz darauf förderte Prosper Alpin's Empfehlung die Flussbäder, deren Nutzen er in Aegypten kennen gelernt hatte.

Fast zu gleicher Zeit begegnen wir Louigi Settala aus Mailand, (geb. den 27. Februar 1552, gestorben den 12. Sept. 1633), der in verschiedenen Krankheiten reichliches Trinken von kaltem Wasser verordnete und sogar zum Heilzwecke dessen Temperatur durch Schnee (wie allerdings auch diätisch noch jetzt häufig in Italien geschieht) herabsetzte. Im 9ten Buch seiner Animadversionum et Cautionum, Mailand 1629, erzählt er unter andern eine interessante Heilung der Colik durch kalte Umschläge, die er auch gegen Durchfall anwandte.

Erfrorene Glieder empfiehlt Fabricius Hildanus 1560—1635, des im Norden üblichen Einreibens mit Schnee eingedenk, mit kaltem Wasser zu frottiren. Severin, Sylvaticus und Moebius loben kalte Tropfbäder und Rolfink kalte Waschungen gegen chronisches Kopfweh. Borellus sah Blödsinn durch kalte Douche — bei deren Uebermaass in der That die Geisteskräfte, so wie auch die Lungen leicht leiden.

Willis zweifelte, dass man Wahnsinn durch Traufbäder geheilt habe. Mehr als zu gläubig setzt dagegen Hermann von der Heyden 1643 das kalte Wasser über alle Arzneien und lobt es in vielen Uebeln, besonders in der *Ruhr*, von der er *360 Kranke damit allein geheilt haben will.* Auch J. B. van Helmont und sein Sohn F. van Helmont rühmen das kalte Wasser als diätetisches Mittel und letzterer liess, wie Sachse versichert, sich bis in sein 70tes Jahr täglich frisches Wasser auf den Kopf pumpen. Auch Bartholin hält es für ein Präservativ und Curativ in vielen Uebeln und Vittie 1678 sogar für ein Beförderungsmittel der Zeugungskraft.

IV. Eine ausgebreitetere Anwendung findet das kalte Wasser mit Anfang des 18. Jahrhunderts, wo ***Floyer***, Baynard und Smith sich in England des Wassers annehmen. S. Floyer an inquiry into the right use of the hot, cold and temperate baths in England, Lond. 1697; Ed. latina Leyden 1699. Später (London 1702) erschien dasselbe Werk unter dem Titel „Ancient Psychrolusy reviewed." (Johann Floyers *ψυχρολούσια*, oder Versuch, zu beweisen, dass kaltes Wasser gesund und nützlich sei. Aus dem Englischen. Breslau und Leipzig 1749. 8. von Dr. Sommer.) Endlich wurde derselbe Gegenstand noch weiter ausgeführt in der Ausgabe, die diesen Titel führt: History of hot and cold bathing ancient and modern; with an appendix by Dr. Edward Baynard, London 1702.

1706. 1709. 1715. 5te Edition 1722. „Ordinem ne requiras — sagt Haller über dies Werk — neque animi moderationem quae laudes sui medicamenti intra limites aliquos contineat. Noster enim morbos omnes, acutos pariter et chronicos, denique ipsam pestem balneo frigido oppugnrae vult.“ Der Verfasser meint, seitdem man aufgehört habe, die Neugeborenen bei der Taufe völlig in kaltes Wasser einzutauchen, wie früher geschehen, habe die Rhachitis bedeutend zugenommen. Bei Lichfield fand Floyer eine ganz ausserordentlich kalte Quelle; hier liess er Bäder von 3 Minuten Dauer nehmen und zwar 6 jede Woche und erreichte hierdurch zahllose Heilungen. Ausserdem vergleiche J. Floyer tractatus de aquis medicatis, Amsterdam 1718 und Hugh Smith (geb. 1730, †1790.) Treatise on the use and abuse of mineral waters; also rules necessary to be observed by invalides who visit the chalybeate springs of old and new Tunbridge Wells, London 1776.

Bei dem Allen bleibt es **Hermann Boerhaave**, der auch hier mit gewohnter Klarheit tiefer in den Heilvorgang hineinschaute. Er schon erkannte die Erregung eines fieberähnlichen, von Krisen gefolgten Zustandes durch excessiven Kaltwassergebrauch; allein er sah auch schon die Gefahr eines solchen ein, und beschränkte — wohl zu ängstlich — die Wasserkur auf verzweifelte Fälle von Lähmung: „hoc remedium non proponitur nisi in desperatis casibus, ubi homo, vel instar ferae bestiae vitam insanam semper degit, vel periculoso hoc remedio penitus liberari debet.“ Doch heilte er sich selbst durch kalte Waschungen von Augenentzündung und kannte schon das Jucken und die Wärmeerzeugung in der Haut, auf welche bei Fortsetzung der Cur jener von Priessnitz so hochgestellte kritische Ausschlag eintritt, oft begleitet, angekündigt oder gefolgt von Erscheinungen, die Boerhaave als ein topisches Fieber bezeichnet. — Später brachte Barrère († 1755.) aus Guijana die Kunde von der unfehlbaren Wirksamkeit kalter Bespritzungen gegen den Kinnbackenkrampf mit, und der berühmte J. Astruc lehrte die französischen Spritzbäder kennen.

Wunderbare Wasserkuren jener Zeit kommen vor in der Medicina vere universalis, d. i. Kraft und Wirkung des schlechten Wassers, sowohl in Verhütung als Heilung der meisten Krankheiten; aus den besten englischen, italienischen und französischen Scribenten gezogen und in's Deutsche übersetzt von Dr. Karl Friedrich Schwertner nebst einer Vorrede von Dr. Friedrich Hoffmann in Halle. 6 Theile, Leipzig 1737—1743.

Für die vermeintlich nährende Kraft des kalten Wassers hat man u. A. auch einen ältern Fall anführen zu müssen geglaubt, den Smith in seinen o. a. Schriften mittheilt. Er erzählt nämlich, wie sich Jemand entschlossen habe, so lange wie Christus zu fasten, und demzufolge in der That 40 Tage lang nicht das Geringste gegessen, sondern blos Wasser getrunken und dabei Taback geraucht habe, wobei er durchaus nicht entkräftet worden sei. (Die Ge-

schichte dieses 40tägigen Fastens bei Schwertner 1. 68.) Aber mehr noch als Smith wandte der in Schottland geborne berühmte Londoner Arzt George Cheyne († 1748.) das kalte Wasser in seiner Praxis an. (Dr. Georgi Cheynei Panacea etc. Gründlicher Unterricht zur Gesundheit und zu einem langen Leben. Aus dem Englischen. Frankfurt 1744. 8. und Cheyne: der Weg zur Gesundheit, vom Dr. Julius. Leipzig 1823. 12.) Kurz vorher (1724 und 1725.) erregte auch, wie Fr. Hoffmann erzählt, der Pater Bernardo Maria de Castrogiane auf Malta grosses Aufsehen. Er behandelte nämlich seine Kranke mit Eiswasser und liess sie Wochen lang fasten. Siehe auch Boerhave in der oben erwähnten medicina vere universalis, wie denn Boerhaave sich noch in seinen Elementis Chemiae pag. 651. ed. Lugd. Bat. weiter ausspricht. Ferner gab ein neapolitanischer Arzt, Namens Crescenzo, der den Gebrauch des Wassers allgemeiner empfahl, schon vor 115 Jahren eine populäre Schrift über den Wassergebrauch heraus, betitelt: Raggionamenti intorno alla nuova medicina dell' acqua, coll' aggiunta d'un breve metodo di praticarsi l'acqua anche da coloro che non sono medici. Napoli, 1727, in 4. In diesem Werke bekämpft er Sylvius Lehre, und spricht sich sehr entschieden gegen alle excitirende Mittel aus, statt welcher er erschlaffende oder erfrischende und vorzüglich kaltes Wasser und Eis so dringend als allgemein empfahl. In Palermo edirte damals Todaro auch medicus per aquam genannt, folgende Schriften: Aquae frigidae vindicatio, seu aquae frigidae vires ad omnes morbos. Panormi, 1722. 4. Nova methodus Aquae frigidae ejusque virium ad omnes morbos concinnata, Panormi 1734. 8. Furchtbare Wasserkuren brachten das Publikum auf seine Seite. Er liess alle 3 Stunden 5 Pfund Eiswasser trinken und täglich nur das Gelbe von 2 bis 4 Eiern essen, und gerade wenn seine unbedeckt gehaltenen Kranken vor Frost umkommen wollten, ihnen noch nasskalte Umschläge auf die Leber und Lenden machen, und doch strömten eine Unzahl Kranke zu ihm, wie dann zu Sangez (Commercium literarium ctr. Annus 1736. Norimb. 4. p. 153.) aus Messina, der ihn noch übertraf. Dieser behauptete alles Heilbare mit Eis zu heilen, und ward daher „Medicus per glaciem" genannt. Er liess den Kranken nakt auf ein frei aufgespanntes Betttuch legen, ihn bis an den Mund mit Schnee bedecken, und so lange schaukeln bis er schwitzte. Dabei Eiswasser zum Getränk.

Antonio Cocchi war es indess eigentlich, der seine Landsleute in Italien auf den Gebrauch der damals in England schon sehr üblichen kalten Bäder aufmerksam machte, die schon de Berges (de thermis Carolinis — Karlsbad — Vitemb. 1709) gerühmt. Sehr viel Ordnung brachte Wolfgang Wedel († 1724) in die Badelehre. Wolfert (über Hofgeismar, Kassel 1725), Riedlin († 1724, Ulm), Burghart über Baden bei Wien (1732) und vor ihnen Crause (1718) und Fick (1730) in Jena empfahlen auch

mit Ueberzeugung das Wasser. Bald darauf (1740) lehrte **Michelotti** das Sturzbad (also lange vor Currie) vorsichtig anwenden und jene Epidemie von Neapel, durch deren Beschreibung Sarcone unsterblich geworden ist, musste ihm und Cirillo zugrossartigen Versuchen mit kalten Bädern und Umschlägen bei schweren Kranken Gelegenheit geben.

Den französischen Aerzten bahnte eigentlich der Betrüger Barberau, der, (wie jüngst Samuel Hahnemann einfache Boraxauflösung), reines Wasser in wohl versiegelten Flaschen für hohe Preise unter dem Namen des ewigen Brunnen verkaufte. Allein man ward dadurch auf das kalte Wasser als Heilmittel aufmerksam. Hecquet (1707) trug dazu bei und noch mehr Geoffroy, welcher 1721 eine Preisfrage darüber anregend, das Wasser gegen alle Krankheiten nützlich und für jede einzelne spezifisch nannte, während Noquez 1725 acute Brust- und chronische Nervenkrankheiten mit kaltem Wasser behandelte. In England führte schon 1691 Guidot Pumpen in die kalten Bäder ein, und letztere, so wie Kaltwassertrinken, empfahlen Robertson, Locke u. A. Auch bestätigten Pitcairne, Blair, Browne, Wainewright Floyer's etc. oben erwähnte Angaben. Als „gymnastisches" Mittel empfahl Fuller, als Präservativ gegen die Pest, Hanckocke (1722) das kalte Wasser. Richard Mead liess Irren, Gelähmten, an Chorea St. Viti Leidenden und Wasserscheuen *Tauchbäder* geben, und Thomas Short heilte sich schon 1750 (wie ähnlich circa 60 Jahre später Vincenz Priessnitz) von einer Rippenverletzung durch kaltes Wasser. Aber schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts wandte der oben erwähnte ***Friedrich Hoffmann***, das kalte Wasser als Heilmittel vielfach an, wie er es auch als diätisches Mittel hoch stellte. Unter seinen zahlreichen Schriften hat er diesem Gegenstande besondere Abhandlungen gewidmet. Diese, freilich nur zum Theil von ihm, grössern Theils von andern verfassten Werke erschienen: 1712. de Aqua communi Medicina universali. — 1716. de Aquae natura ac virtute in medendo; — 1721. de noxa potus frigidi; — 1729. de potus frigidi salubritate. Vergleiche auch, Hoffmann's Anweisung, wie ein Mensch vor dem frühzeitigen Tod und allerlei Krankheiten sich verwahren könne. 9 Theile, Halle 1715 — 1728. (1. Wasser als Universalmedicin. 2. Nutzen des kalten Getränks. 3. Kraft des Wassers im Curiren. 4. von der einfältigsten und allerbesten Arzenei, nämlich von Bewegung, Fasten und Wassertrinken etc.)

IV. Am entschiedensten aber traten im ganzen 18. Jahrhundert **Siegmund Hahn** und sein Sohn **JOHANN SIEGMUND HAHN** in Schweidnitz als Wasserärzte, deren Zeitgenosse der obenerwähnte Schwertner aus Jauer war, hervor. Die glücklichen Kuren der beiden Hahn erwarben sich nicht nur den Beifall der Laien, sondern ermunterten auch verschiedene damalige Aerzte von Ruf sie nachzuahmen. Besonders war der preussische Leibarzt Theden ein grosser Verehrer jenes schlesischen Arztes und seiner Heilmethode.

In seinen „Bemerkungen und Erfahrungen“ (Berlin 1795. 3 Theile,) erwähnt Theden ihrer dankbar, und bekennt, von Hahn gelernt zu haben: das kalte Wasser bei incarcerirten Brüchen anzuwenden. Auch erlebte Siegmund Hahn's Psychrolusia veterum renovata, welche 1737 erschien, schon 1738 die zweite Auflage. In demselben Jahre gab Johann Siegmund Hahn seinen „Unterricht von der wunderbaren Heilkraft des frischen Wassers“ heraus, eine Schrift, die er seinem Vater zum 50jährigen Doctor-Jubiläum dedicirte. 1743 erschien hiervon die zweite und 1745 die dritte Auflage, welche 1770 von Hilscher in Leipzig mit einem neuen Titelblatt versehen als eine vierte ausgegeben wurde. Dies Buch, welches in neuerer Zeit wieder viel Aufsehen erregt, enthält neben manchem Nützlichen auch vieles Unhaltbare, sowohl im Original als noch mehr in der zu Weimar 1839 erschienenen neuen Bearbeitung von einem Nichtarzte. Vater und Sohn, welche nach diesen Abhandlungen zu urtheilen nichts weniger als gediegene ärztliche Wissenschaft besessen zu haben scheinen, übertrieben den Gebrauch des Wassers durch zu allgemeine Anwendung fast bei jeder Krankheit. Hierdurch und durch grenzenloses Anrühmen desselben, mussten natürlich auch die Ansprüche an die Heilkraft des Wassers höher gesteigert werden, als es solche zu erfüllen vermochte; daher jene Aerzte einerseits selbst dazu beigetragen haben, die damals schon verbreitete Anwendung des kalten Wassers zu schmälern, wie Granichstädten l. l. pag. 16. schon mit Recht bemerkt hat. Aehnlich schaden heut zu Tage die laienhaften Uebertreibungen der sonst manchfach nützlichen Wirkung des Wassers, mit Hintanstellung aller andern ärztlichen Kunst, den von Neuem — wie zu Augustus Zeiten (s. unsere Geschichte Th. I. 111.) nach Plinius Ausdruck — zur Modethorheit gewordenen Wassergebrauch. Indessen hätte Hahn's Anpreisung des kalten Wassers eine mehr nachhaltige practische Anwendung verdient, namentlich in gewissen Fällen von Scharlach, Gehirnentzündung und comatösen Zuständen bei Nervenfiebern.

VI. Allein erst aus Amerika (Wright auf Jamaica) und England (Currie) mussten wir Deutsche die bessere Würdigung des Wassers überzeugend kennen lernen. In der That kann man **CURRIE**, dem **HAHN** und noch näher **WRIGHT** lehrend vorausgingen, das wesentliche Verdienst nicht absprechen, *den methodischen äussern Gebrauch des kalten Wassers in Form der Begiessungen* in die rationelle Praxis eingeführt zu haben.

Doch hatte Unzer (1727 — 1799) u. A. kalte Begiessungen gegen Insolation, kalte Fussbäder gegen Ileus und Obstructionen empfohlen, (s. sein bekanntes Werk, der Arzt, ed. 2. Leipzig 1769. VI. pag. 644.). Pietsch liess sogar bei Podagra und Chiragra Hände und Füsse in kaltes Wasser tauchen, (Unterricht, wie sich Podagristen während der Anfälle eigentlich zu verhalten haben, Halle 1781. und Geschichte practischer Fälle von Gicht und Podagra 1774 — 1779, 6 Theile); Börner in Neustadt an der Orla († 1770)

spricht sich in seinem medicus sui ipsius ganz besonders für den diätet. Gebrauch des Wassers aus. Schmucker (1712—1786.) rühmt das kalte Wasser besonders ***in der Chirurgie.***

Dass, ein paar Hundert Jahr vor Schmucker, Ambr. Paré, wie die Geschichtsschreiber des Wassers sämmtlich angeben, den Gebrauch des kalten Wassers in der Chirurgie so sehr begünstigt habe, finde ich wenigstens bis jetzt in der neuesten (mit doch allen Varianten jeder frühern) Ausgabe seiner Werke (Paris bei Bailliere T. I. 1840. T. II. 1841.) durchaus nicht bestätigt. Im Gegentheil räth er, z. B. l. l. II. 347., wo er von den Umschlägen nach Knochenbrüchen in seinem alterthümlichen Französisch sich vernehmen lässt: „La fomentation d'eau chaude doit estre temperée (c'est-a-dire moyenne entre boiillante et froide): et ceste temperature se connoist partie au sentiment de nostre main, partie au sens du malade, qui estant interrogé, la dit estre trop chaude ou trop froide ou moderée. Und so anderwärts. Biondi (de medic. aquae etc. Venet. 1542.) und besonders **Felix Palatius** (de vera methodo quibuscumque vulneribus medendi c. aqua simplici Perusae 1570.), Le Dran, der die Douche mit gewöhnlichem Wasser 1731. wieder einführte, Lamorier (de l'usage de l'eau commune en chirurgie, Montpellier 1732.), P. Chirac, der die zur Amputation reife Hand eines Prinzen mit kaltem Wasser heilte, Lombard (Opusc. propriétés de l'eau froide et chaude dans les maladies chir.: Strassburg 1786. Leipzig 1787.), Theden, der die kalten Tropfbäder (nach Hahn u. s. w.) anwenden lehrte, Samuel Hahnemann, der (in seiner Anleitung etc., Leipzig 1784.) „alte Schäden und Geschwüre gründlich zu heilen" mit reinem Wasser versuchte, Zeller von Zellenberg, der den Badeschwamm und das kalte Wasser bei Operationen anwenden lehrte, Richter, der das kalte Wasser in seiner Bibliothek und Chirurgie hundertfach empfahl, **V. Kern**, der mit einfachen Kalt-Wasser-Compressen (in seinem Avis aux chirurgiens etc., Vienne 1809) alle Wunden und Geschwüre behandeln lehrte, Trumpf, der die Salben deshalb verwarf (Heidelberg 1810.), Dzondi (über Verbrennung 2 ed., Halle 1855), Georgi (Dresd. Leipz., 1828.) und Josse (emploi de l'eau etc., Paris 1835.) haben besondere Verdienste um die Einführung des Kaltwassergebrauchs in die Chirurgie und nicht mit Unrecht ruft schliesslich **Percy** (Dict. des sc. méd. T. X. art. Eau; usage chirurgical) aus: Sydenham dirait qu'il renoncerait à la médecine si l'on lui ôtait l'opium, pour moi, j'aurais abandonné la chirurgie des armées si on m'eût interdit l'usage de l'eau!

Pechlin (1646.), Unsenius (1688), der dänische Leibarzt Karl VI. († 1757), dann besonders C. Tode in Kopenhagen (1736—1808.) Bergius in Schweden waren sehr für den häufigen innern Gebrauch, welchem bei catarrhalischen und rheumatischen Beschwerden die Empfehlung des polnischen Leibarztes de Moneta

(Abhandlung, Warschau 1776.) zu Theil ward. Schon Huxham (1768.) verordnete übrigens das Wasser häufig in verschiedenen Fiebern. (An essay on fevers and their various kinds, 2. Edit., London 1750., lateinische Uebersetzung, Leipzig 1764.) Ganz besonders schätzt Lucas das kalte Wasser hoch, sowohl in der Diät, als auch als Heilmittel (Versuch von Wassern, 3 Thl., 8. Aus dem Englischen übersetzt v. Zeiher. Altenburg 1767.) und andere Aerzte mehr. So bemühete sich in Frankreich damals Tissot (1727 — 1797.) für die Einführung des Wassers in die Diätetik, besonders kalter Bäder selbst für zarte Kinder durch seinen „Avis au peuple sur la santé, 4te Edition, Paris 1770. Zehn Jahre früher errichtete Poitevin die ersten Schiff-Bade-Anstalten mit Trauf- und Giessbädern auf der Seine. 1767 erschien dann Marteau's wichtige Schrift über die Wirkung der Bäder, worin die Douche nach physicalischen Gesetzen erläutert und ihr Nutzen gegen mehr als 20 Uebel nachgewiesen wird.

Auch erschien damals eine ausgezeichnete Schrift über das Kaltbaden von **Ferro** (zweite Aufl. Wien, 1790. 8.), der zuerst in Wien öffentliche Flussbäder anlegte und das Verdienst erwarb, dadurch den Anklang zu ähnlichen Anstalten in ganz Deutschland gegeben zu haben. Sehr grosse Aufmerksamkeit erregte **William Wright's** (pag. 128. erwähnte) Anwendung des kalten Wassers. Dieser englische Marine-Arzt, welcher schon auf Barbadoes die Heilkraft des kalten Wassers mehrfach beobachtete und im Jahre 1777., als er von Jamaica nach England zurückging, auf dem Schiffe vom Typhus befallen wurde, heilte sich selbst durch kalte Begiessungen und wandte dies Verfahren nachher bei vielen andern fieberhaften Krankheiten mit Glück an.

Sein im Jahre 1786 in einem Londoner medicinischen Journal hierüber mitgetheilter Bericht (s. auch Samml. auserles. Abhandl. XII. pag. 25. und Hufeland's Journal, Supplementheft 1823.) bewog ***James Currie*** im Jahre 1787. das Verfahren im Liverpooler Krankenhause gegen daselbst ausgebrochenen Typhus anzuwenden. In Folge der hierdurch gewonnenen Resultate und mehrfacher anderer spätern, stellte Currie seine bekannte Theorie auf, und gab zuerst geregelte Vorschriften zur Anwendung kalter Begiessungen in hitzigen Nerven- und Faulfiebern, (wie man sie damals nannte) bei Wahnsinn und verschiedenen andern Krankheiten, und fand später auch Gelegenheit, den von **Gerard** (1796.) bemerkten Nutzen dieser seiner Methode *im Scharlach* selbst zu beobachten. Siehe **CURRIE'S** Medical reports on the effects of water, cold and warm, as a remedy in febrile diseases, Liverpool 1797. und 98, deutsch von Michaelis, Leipzig 1801. und 2 Bd. von Hegewisch ebendaselbst 1807. ein hochverdientes Werk, das oft, u. A. auch 1806 in's Spanische, übersetzt wurde. Das darin geschilderte Verfahren verbreitete sich dann auch in dem Maasse schnell, als die damals herrschenden Krankheiten dazu mehr Gelegenheit

gaben. Nicht nur in England, sondern auch nach Deutschland, Italien und Frankreich verbreitete sich der Currie'sche Gebrauch des Wassers. Wie heilsam aber auch diese Curart war und wie bald sie bekannt wurde, so fand sie doch verhältnissmässig, besonders Anfangs weniger allgemeine Theilnahme. Die von Mauthner l. l. pag. 291. hierüber angegebenen Gründe scheinen uns ganz richtig. Currie's Vorgänger Wright empfiehlt nämlich die Begiessungen zu häufig, und die von Currie dabei verordneten grossen Gaben innerer Reizmittel neben den Begiessungen verdarben oft, was jene verbesserten.

Eine namhafte Anzahl englischer Aerzte, darunter Dimsdale, Gregory, Falconer sprachen sich jedoch bald öffentlich für diese Methode aus.

Während in Deutschland obiges Verfahren erst 1787 durch die Sammlung auserlesener Abhandlungen, Leipzig 1787. Stück I. mitgetheilt wurde, will **Brandis**, in Kiel schon im Jahre 1786 kalte Waschungen im Typhus, Begiessungen jedoch erst später gemacht haben. (S. Brandis, über die Anwendung der Kälte etc., Berlin 1833.) Der erste deutsche Arzt, der Currie's Verfahren in England selbst kennen lernte, war **Joseph Frank**, welcher 1803 im Wiener Krankenhause mehrere Kranke auf ähnliche Weise behandelte. Auch liess Hubertus in Wien Scharlach- und Masernkranke kalt waschen. Kolbany in Pressburg verfuhr in ähnlicher Weise. (Beobachtungen über den Nutzen des lauen und kalten Waschens im Scharlachfieber. Pressburg 1808. 8.) **Frölich von Frölichsthal** spricht sich sehr lehrreich über den nützlichen Gebrauch des kalten Wassers aus. (Ueber die kräftige, sichere und schnelle Wirkung der Uebergiessungen, oder der Bäder von kaltem oder lauwarmem Wasser in Faul-Nerven-, Gallen, Brenn- und Scharlachfiebern, den Masern und einigen andern langwierigen Krankheiten etc., Wien 1820. 8., s. auch dessen gründliche Darstellung des Heilverfahrens in entzündlichen Fiebern etc , Wien 1824. 8. und in den Beobachtungen und Abhandlungen aus dem Gebiete der Heilkunde von österreichischen Aerzten, Wien 1828. Band VI.) Ausser den genannten interessirten sich für die Anwendung des kalten Wassers: Stieglitz, Hirsch, Nasse, Pfeufer, Reuss, und schon früher van Swieten, Wedekind, Marcus, Ackermann, Göden, Osiander, Löbenstein-Löbel, Harder, S. Hahnemann, Horn, besonders aber **Hufeland**, der sich an vielen Orten seiner Werke darüber weitläufig ausspricht.

So war das kalte Wasser seit Currie wieder mehr in Gebrauch gekommen, aber eine gewisse Scheu mancher Aerzte oder Vorurtheil mancher Kranken, liessen doch niemals eine allgemeinere Anwendung der Heilkraft dieses einfachen Mittels so herrschend werden, als in der neuesten Zeit, wo, was bemerkenswerth scheint, besonders *Laien* an weit von einander entfernten Orten fast gleichzeitig jeder in seinem Kreise eine verschiedene Anwendung des Wassers als Heilmittel

zu verbreiten suchten. (Siehe Weigersheim, in seiner weiterhin genannten Schrift, pag. 46.)

Vor Allen ist hier ***Eucharius Ferdinand Christian Oertel*** zu erwähnen. Durch zufällige Acquisition von Hahn's Werk lernte er die Heilkräfte des Wassers kennen, wurde sehr bald Enthusiast dafür, und suchte durch seine unermüdete Schreibseligkeit eine grössere Aufmerksamkeit auf dasselbe hinzulenken. Gesunden und Kranken das kalte Wasser anrathend, empfiehlt er es sogar übermässig zu trinken, zum Waschen, Frottiren, Einspritzen und nennt frisches Wasser, frische Luft und strenge Diät die drei Heroen der Wasserheilkunde. In seinen Verordnungen, denen er mitunter auch Glaubersalz, Kamillenthee, und andere Arzneimittel beifügt, zeigen schon die auffallenden Inconsequenzen und Verkehrtheiten sogleich den Mangel alles gründlichen medicinischen Wissens, wären auch nicht sonstige Belege seiner Unwissenheit vom Kranksein, von Diagnostik, Chemie etc. vorhanden. Granichstädten am a. O. und Kurtz (s. weiter unten) haben dies weitläufiger dargethan. Seine langweilenden, an Wiederholung und Widersinn überreichen Schriften, wie z. B. die zahlreichen Heftchen seiner „Wasserkuren", von 1829 an in Nürnberg erschienen, denen sich auch seine „allerneuesten Wasserkuren" anschliessen, seine Geschichte der Wasserheilkunde, Leipzig 1835. und seine Bearbeitungen und Uebersetzungen mancher Wasserschriften, bieten dem Sachkundigen weder Neues noch Lehrreiches, sind aber für den Laien irreleitend. Demungeachtet hat Oertel das Verdienst, durch sein Geschrei: Wasser! Wasser! zur Aufnahme der Wasserheilkunde in neuester Zeit, durch Einwirkung auf einen gewissen, und zwar sehr grossen Kreis des Publikums, viel beigetragen zu haben.

Ein anderer Nichtarzt, der einen nützlichen Beitrag zur neuesten Wasserheilkunde lieferte, ist Anton Pauli in Pressburg. Er sucht durch eigenes und andere Beispiele darzuthun, wie man durch häufiges Gurgeln mit kaltem Wasser wichtiges und verschiedenes Uebelsein innerer Organe heben könne. S. Pressburger „Aehrenlese" vom 10ten August 1832.

Ein dritter ist Triebert in Peterwardein. Durch die Zeitungen mit Weigersheim's Wasserkuren bekannt geworden, schrieb er Anfangs des Jahres 1834 an denselben, um durch ihn sein Verfahren öffentlich mitgetheilt zu sehen. Weigersheim erwähnt aber Triebert's Verfahren, dessen auch Oertel bald gedachte, erst nach späterer Prüfung und nennt es das Slavonische.

VII. Als ungleich bedeutender als alle bisher durch den Kaltwassergebrauch bekannt gewordenen Nichtärzte müssen wir einen schlichten Landmann in österreichischen Schlesien betrachten, gleichsam vom Geschicke auserkohren, das kalte Wasser hinsichtlich seiner heilkräftigen Wirkung auf's Glänzendste emporzuheben. Wir meinen **VINCENZ PRIESSNITZ**, geb. 1798 in seines Vaters

Bauernhäuschen auf dem Gräfenberg nahe dem Städtchen Freiwaldau. Seine Erziehung war die eines gewöhnlichen Bauernknaben, so dass er noch heute nicht ordentlich lesen und fast gar nicht schreiben kann. Für die Ackerwirthschaft seines Vaters bestimmt, zeigte sich bei ihm schon im frühesten Alter Theilnahme für Behandlung krankhafter Zufälle. Keine ihm dargebotene Gelegenheit, die heilsame Wirkung des kalten Wassers kennen zu lernen, liess er gleichgültig vorübergehen. Besonders aber wurde er auf das Wasser dadurch aufmerksam, dass ein Mann aus dem benachbarten Orte Ludwigsthal, welcher von Zeit zu Zeit im Priessnitzschen Hause einkehrte, verschiedene kleine Verletzungen durch kaltes Waschen und Umwickeln des verletzten Theiles mit einem in Wasser getauchten Lappen zu heilen pflegte. Priessnitz ahmte diese Heilweise bei geringen Verwundungen an sich und Andern nach, als jener Mann, durch sein Alter gehindert war, ferner nach Gräfenberg zu kommen. In seinem 17ten Jahre hatte Pr. das Unglück, dass ihn ein mit Heu beladener Wagen überfuhr, und ihm eine bedeutende Quetschung (nach seiner Angabe den Bruch zweier Rippen) verursachte. Als ihm die von dem hinzugerufenen Wundarzte hiergegen verordneten Mittel nicht zusagten, liess er bei strenger Diät, Wassertrinken und ruhiger Lage, sich in Kaltwasser getauchte Handtücher über die leidende Gegend legen und diese Umschläge oft erneuern. Bei der hierdurch fast augenblicklich eingetretenen Linderung der Schmerzen und fortschreitenden Besserung konnte er schon nach 10 Tagen wieder ausgehen und nach einem Jahre (!) — wie er selbst erzählt — alle Beschäftigungen wie zuvor verrichten.

Diese Cur erweckte bei Pr. selbst, und in seiner nächsten Umgebung und Nachbarschaft grösseres Vertrauen zur Heilkraft des Wassers. Kein Wunder daher, dass seit jenem Ereigniss, das als eine förmliche Epoche in Pr. Lebensgeschichte und Heilverfahren betrachtet werden kann, sich Landleute aus der nächsten Nachbarschaft hin und wieder bei verschiedenen Unfällen Raths bei ihm erholten. Der junge Priessnitz, der seine Felder bestellte, mit eigener Hand ackerte und pflügte, war zum „Curiren“ immer bereit, nicht nur in seiner Wohnung, sondern besuchte auch Kranke in den nächsten Ortschaften. Sein Verfahren war jedoch damals noch sehr einfach und bestand nur in Anempfehlung von Wassertrinken, von nassen Umschlägen und kaltem Waschen.

Letzteres verrichtete er häufig selbst, mittels eines Waschschwammes, den er eingewickelt gewöhnlich bei sich trug. Meistens soll er hierbei einige unverständliche Worte hingemurmelt und mysteriöse Zeichen mit den Fingern gemacht haben, wovon jedoch später kaum eine Spur in seinen Curen zu merken war und ist. Nach und nach fanden sich auch gebildete Leute in Gräfenberg ein, um kaltes Wasser in einfacher Form gegen ihre Uebel anzuwenden. Aber erst im Jahre 1827 fand sich der eine und andere Kranke bewogen, der Cur wegen, einige Tage oder Wochen in Gräfenberg

zu bleiben. Wie sich aber die Zahl solcher Gäste, die später länger, ja Jahre lang blieben, vermehrte, mag daraus hervorgehen, dass im Jahre 1829 die Zahl derselben 40, im Jahre 1839 aber schon 1544 wirkliche Kranke betrug, — eine Zahl, die 1841 noch überschritten wird. — Wie einfach dies Verfahren Anfangs erschien, so entwickelten sich daraus, doch erst nach und nach, die verschiedenen vielfachen Proceduren, das Methodische und Systematische, womit jetzt die Priessnitz'sche Anwendungsweise sich hervordrängt.

Ist hiernach Priessnitz der Gründer dieser Methode, so ist er aber doch keinesweges als Erfinder derselben zu betrachten. Eine vom 16ten August 1838 in der Augsburger allgemeinen Zeitung von den practischen Aerzten Weigersheim, Brunner, Wagener und Possewitz unterzeichnete Mittheilung giebt u. a. schon ein Näheres hierüber an. Wenn die reine Bergluft und das reine kalte Wasser Gräfenberg's die Haupterfordernisse zu den dortigen Curen darboten, so ist doch unverkennbar, dass Priessnitz durch angeborenes Talent und gesunden Verstand alle ihm gewordenen Gelegenheiten und Momente zu benutzen wusste, seine Methode zu vervollkommnen und seinen Curen den Ruhm zu verschaffen, wodurch er selbst sich einen so seltenen, bereits fast über alle civilisirten Länder verbreiteten Ruf gründete.

Fest steht aber auch, dass einem grossen Theile seiner *Curgäste das Meiste in der Vervollständigung seiner Methode zuzuschreiben ist.* So entstand aus dem Waschen das Baden einzelner Theile und des ganzen Körpers in Wannen; aus den Umschlägen über einzelne leidende Stellen das Einschlagen des ganzen Körpers in nasskalte Leintücher. Gäste, die das russische Dampfbad kannten, versuchten, bei ihren Leiden vor dem Waschen mehr oder weniger zu *schwitzen.* Einige liessen zu diesem Zwecke sich in wollene Decken *einhüllen.* Späterhin fand man sich ermuthigt, *mit dem Schweisse in die kalte Badewanne zu treten*, und sogar darin unterzutauchen. Andere, welche auf den waldbewachsenen Bergen kalte Quellen fanden, versuchten mittelst daran angebrachter einfacher Rinnen einen fallenden Wasserstrahl zu bilden und diesem ihren nackten Körper auszusetzen. Durch günstige Folgen dieser Procedur entstanden die nachher so wirksamen natürlichen *Douchen.*

Das Schwitzen und Baden veranlasste eine *bedeutende Reaction nach der Haut* und bekam den Kranken um so besser, als ihnen zugleich, schon aus Mangel einer bessern, nur eine sehr einfache ländliche Nahrung, welche der kleine Ort darbot, gereicht wurde. Einen gleichzeitig wesentlich günstigen Einfluss auf das Gelingen so mancher wunderbaren Heilung übten der Aufenthalt und die viele Bewegung in freier Luft, wozu nicht nur die romantische Lage und Umgebung Grälenberg's einlud, sondern auch das dürftige Obdach aufforderte. Meistens waren es Heuboden, Ställe, leichte Bretterverschläge, in denen die Kranken Unterkommen fanden. Erst 1827 errichtete Priessnitz ein grosses Bretterhaus, zur Aufnahme

für Fremde und da dies nicht hinreichte, später mehrere Gebäude; aber die Zahl der Hülfesuchenden nahm so zu, dass noch im Jahre 1837 und 1838 sogar fürstliche Personen sich mit dürftigen Wohnungen begnügen mussten. Erst im Jahre 1838 baute er ein sehr grosses massives Logirhaus, welches durch das hierbei stattgehabte Unglück eine traurige Celebrität erlangt hat. Als nämlich fast das ganze Gemäuer dieses Gebäudes fertig war, stürzte dasselbe im Mai 1838 ein und verschüttete 21 Arbeiter, deren 4 todt hervorgezogen wurden, während die andern mehr oder weniger erheblich beschädigt waren. Priessnitz selbst, den die Vorsehung schon häufig aus augenscheinlicher Lebensgefahr gerettet, befand sich 10 Minuten vor dem Einsturz auf dem innern Gerüste des Baues. Nur der Zufall, dass der anwesende Dr. Weigersheim aus Berlin ihn herunterrufen liess, um etwas zu fragen, rettete ihm wohl das Leben.

Die sonst bei Kranken so häufig verabsäumte, und doch wünschenswerthe Bewegung, deren wir vorhin erwähnten, konnte hier um so eher erreicht werden, als meistens chronische Kranke Gräfenberg aufsuchten. Ueberhaupt weiss man wenig Authentisches über Priessnitz'ens Curen in acuten Krankheiten, wenn man von vorkommenden fieberhaften Zufällen, während der Kur selbst, die dort zu oft als kritische Ereignisse betrachtet werden, absieht. Ob Priessnitz wirklich acute Hautkrankheiten, wie angegeben wird, behandelt hat, mag unentschieden bleiben; chronische Hautleiden wurden in grosser Zahl behandelt, wenn auch Flechten selten oder doch langsam heilten und die daran Leidenden, so wie manche Andere eigenen Versuchen mit der dortigen Kur überlassen blieben. Aber eben bei jener Freiheit, (die er seit erst etwa 10 Jahren selbst mehr ordinirend beschränkte), die Priessnitz früher namentlich seinen Kranken liess, lernte er von ihren Fehlern, was zu meiden und aus ihren glücklichen Versuchen was nützlich sei, und wusste von Allem das Beste zu behalten und es in gegebenen Fällen meistens passend anzuwenden. Dass hierbei die in grosser Anzahl ihm vorgekommenen, sehr wichtigen *Krankheiten* in den mannigfachsten Formen und der Zuspruch verschiedener *Aerzte*, mit denen er sich Anfangs weit mehr als jetzt unterhielt, sehr lehrreich wurden, ist leicht zu ersehen.

Dies Alles trug auch wohl dazu bei, dass Priessnitz im Laufe der Zeit manches, z. B. jene früher von ihm angewandten mystischen Zeichen und Formeln unterliess, auch seit dem Jahre 1828 das früher fast allein oder doch sehr vorherrschend angewandte kalte Waschen mehr einschränkte, Anderes abänderte. So mussten allgemach die meisten Kranken schwitzen, und mit dem Schweisse in's kalte Bad gehen. Vielen wurde die Douche verordnet, welcher man sich jedoch niemals mit schwitzendem Körper aussetzt. Einfache Nahrung und häufige Bewegung wurden mit zur

Regel für die Cur erhoben. So entstand nun allmälig dies weltberühmte Verfahren. Es zeichnet sich jetzt hauptsächlich durch seine eigenthümliche Schweisserregung und die verschiedene äussere Anwendung des kalten Wassers aus. Zum gewöhnlichen Getränk dient nur frisches Wasser. Neben möglichst vieler Bewegung in freier Luft, ist die Diät, wie bemerkt, sehr einfach, aber nahrhaft. Kaffee, Thee, Wein und alle Spirituosa sind ganz verboten. Das Frühstück und Abendessen besteht meist nur aus kalter ungekochter Milch und Butterbrod. Dass man bei dieser Methode den schwitzenden Körper einem Wannenbade von + 6 — 8° Reaum., ohne je einen Nachtheil davon wahrgenommen zu haben, aussetzt, ist neu und Priessnitz eigenthümlich. —

VIII. Die durch Priessnitz's Verfahren erzielten wichtigen, in der That recht zahlreichen Heilungen von Krankheiten, wie Gicht, hartnäckigen Rheumatismen, Mercurialleiden etc., welche verschiedenen ärztlichen Bemühungen und den berühmtesten Mineralbädern getrotzt, sprechen allerdings sehr für dasselbe und lassen wünschen, es von wissensehaftlichen Sachkennern mehr angewendet und ausgebildet, überhaupt für die Praxis nachhaltiger empfohlen zu sehen, als Hahn, Wright und Currie für ihr Verfahren es vermochten. Jedenfalls hat indess Priessnitz, obgleich leider ohne wissenschaftliche Kenntniss, durch seine eminente Beobachtungsgabe und seine natürliche Diagnostik die alte Wahrheit, dass kaltes Wasser unter gewissen Umständen das grösste und allein ausreichende Mittel ist, geltend gemacht. Wie schlau er übrigens die nothwendige Schattenseite, dass auch seine Methode weder für alle Krankheiten passt, noch in allen, ob auch anfänglich von ihm selbst für geeignet gehaltenen Fällen hilft, zu umgehen weiss, geht daraus deutlich hervor, dass er viele ihm unheilbar scheinende Kranke gar nicht annimmt, andere bei muthmaasslicher tödtlichen Catastrophe aus Gräfenberg entfernt.

Dass er, wie schon oben erwähnt, Vieles von seinen theils sehr gebildeten Gästen und einigen Aerzten gelernt hat, wird von Allen bestätigt, welche genauere dortige Local- und Personalkenntniss haben.

Sehr vielerlei Belehrung soll Priessnitz übrigens den Aerzten Kröber in Breslau und Harder aus Petersburg zu verdanken haben, welcher ersterer als Arzt mit am frühesten Gräfenberg besuchte. Im Jahre 1833 machte er seine dortigen Beobachtungen bekannt. Siehe dessen, „Priessnitz in Gräfenberg und seine Methode, das kalte Wasser gegen Krankheiten anzuwenden.“ Breslau bei Max, 1833. 8. 2te Auflage 1836.

War es Kröber, der das Priessnitz'sche Verfahren zuerst wissensehaftlich besprach, während er jedoch in seiner Privatpraxis unseres Wissens keinen Gebrauch davon machte, so ist Weigersheim, der die Heilkraft des Wassers überhaupt viel benutzte, (siehe dessen „Dyseratische Reproduktionsfieber“ etc. Berlin 1834.)

der erste, welcher auch das Priessnitz'sche Verfahren schon früh mit Glück benutzte und seine desfallsige Erfahrung und Anempfehlung des kalten Wassers nicht nur in öffentlichen Blättern kund gab, sondern auch 1834 der Hufelandischen medicinischen Gesellschaft in Berlin einen Reconvalescenten vorstellte, der durch alleinige Anwendung der Priessnitz'schen Methode, ohne Aderlass und andere Medicamente von einer, jener Gesellschaft überzeugend nachgewiesenen Lungenentzündung, sehr bald hergestellt ward. (Siehe das Vorwort zu Weigersheim's unten angeführter Schrift.

IX. Erst mit dem öffentlichen Hervortreten Kröbers und Weigersheims (mit den Resultaten seiner Versuche), beginnt die ***ärztliche Literatur*** über die Wasserheilkunde neuester Zeit.

Von den allgemeineren Schriften nennen wir hier: Fabricius „Heilkunst mit kaltem Wasser ctr. Leipzig 1834. 8." Mauthner, „die Heilkräfte des kalten Wasserstrahls." Mit 4 K., Wien 1837. Granichstädten, „Handbuch der Wasserheillehre oder des naturgemässen geregelten Heilverfahrens mit kaltem Wasser," Wien 1837. Weigersheim, „das kalte Wasser für immer," ctr. Berlin 1839. 2. Aufl. Ferner Osann's und J. J. Sachs's Abhandlungen über Ilmenau und Elgersburg; ferner, „die Wasser-Zeitung," ein Journal seit 1838 von Richter in Erlangen herausgegeben, und seit 1840 unter dem Namen der Wasserfreund, von Schmitz und Piutti redigirt, Hirschel „Hydriatica", Leipzig 1840.

Diesen Schriften reihen sich eine Anzahl anderer, zum Theil sehr lehrreicher Arbeiten an, als: die von C. A. W. Richter, Koch, Fränkel, Sinogowitz u. a. Aerzten.

Von den ärztlichen Arbeiten, die vorzüglich „Priessnitz und seine Methode" zum Gegenstande haben, heben wir besonders hervor:

Kurtz, über den Werth der Heilmethode mit kaltem Wasser, und ihr Verhältniss zur Homöopathie und Alleopathie etc., Leipzig 1835. und Schnitzlein, „Beobachtungen und Erfahrungen ctr. in der Wasserheilanstalt des Vincenz Priessnitz zu Gräfenberg, 2. Aufl. München 1838." Diesen ärztlichen Schriften über Priessnitz sind auch die von Ruppricht (der in seiner populären „Wochenschrift," Breslau 1838. auch manches Allgemeine, Interessante über die Wasserheilkunde sagt), von Döring u. A. beizuzählen.

Ungleich bedeutender ist die Anzahl derjenigen Schriften über die Wasserheilkunde neuerer Zeit und das Verfahren des Priessnitz, welche von *Nichtärzten* verfasst worden sind. Unter ihnen steht der schon obenerwähnte Gymnasial-Professor Oertel in Anspach mit mehr als 20 Wasserschriften obenan. Selbst Ludwig Boerne glaubte (s. s. einen Brief aus Lünneville vom 21sten Sept. 1831.) „Oertels Wasserkur werde sich gegen die Cholera bewähren." Ueber Priessnitz, den Oertel erst später beschrieb, äusserten sich unter den Laien zuerst Brandt und Hermann, dann Held-Ritt, „Priessnitz auf Gräfenberg." Ein sehr ver-

breitetes, 1840. schon in vierter Auflage erschienenes Buch ist Dr. (philos.) Carl Munde's „Gräfenberger Wasserheilanstalt und die Priessnitz'sche Curmethode. Eine Schrift von Gross, „das kalte Wasser als Beförderung etc., Wien 1839., 3te Aufl." enthält die Geschichte und Literatur der Wasserheilkunde vom Prof. Fessel in Wien und ist auch in's Französische übersetzt worden. Ferner Baron Chabots Notice sur Gräfenberg 2. Edit. Allein weder auf diese Schriften, noch weniger aber auf die eines Beck, Rausse, Falkenstein etc. etc. können wir hier eingehen.

X. Die glücklichen Resultate der Gräfenberger Curen und der Andrang bedeutender Curgäste erklären, dass sich sehr bald ***Nachahmer*** von Priessnitz fanden. Der erste derselben war Joseph Weiss in Freiwaldau, kaum ½ Stunde von Gräfenberg. Dieser, früher Thierarzt, hatte dem Priessnitz gewissermaassen assistirt und dann mit dessen Wissen und Willen (circa) 1834 eine neue, sehr blühende Anstalt gegründet, die schon 1836 und 1837 über 200 Kranke zählte und mit der Priessnitz'schen Anstalt wetteifert, von Starke gelobt und von Rickauer (die Weiss'sche Heilanstalt, Leipzig 1838.) beschrieben wird. Bald nachher entstanden, nun, bis jetzt schon über dreissig, Wasserheilanstalten in Deutschland, wie in Oesterreich zwei bei Wien unter 2 Aerzten, Granichstädten in Laab und Emmel in Kaltenleutgeben. Andere in Baiern, Würtemberg, Baden und in die sächsischen Ländern, wie die in Ilmenau unter Fitzler, die in Elgersburg unter Piutti, die in Liebenstein unter Martini, die in Ebersdorf unter Fraenkel, eine im K. Preussen bei Boppart unter Schmitz. Ueber die unzweckmässiger Weise ohne Aerzte bestehenden „Wasservereine" enthalten wir uns jedes Urtheils. Dagegen beweisen die günstigen Resultate mehrerer practischen Aerzte, welche das kalte Wasser, ohne besonderer Heilanstalt zu bedürfen, anwenden, dass die heilkräftige Wirkung des kalten Wassers weder an Priessnitz, noch an Gräfenberg gebunden ist, ja dass es sogar nicht mal der Berghöhen bedarf, sondern dass jedes gute Wasser ebener Länder unter richtiger ärztlicher Leitung dieselben vorzüglichen Wirkungen äussert.

d) Literar-historische Schlussbemerkungen.

Wir können die Mineralogie und alle jene natürlichen, künstlichen und gewöhnlichen Wasser, die mit der geologischen Beschaffenheit der Erdschichten, die sie berühren, doch mehr und minder differiren, nicht verlassen, ohne mit Keferstein l. l. p. 113. einige, uns zugleich als Uebergang zur Botanik dienende, Schlussbemerkungen über die geologischen Societäten zu machen: „Je grösser nämlich der Einfluss ward, den die Naturwissenschaften auf das practisch-technische Leben ausübten, desto allgemeiner begriff man die Nothwendigkeit, sich mit ihnen bekannt zu machen, desto

dringender wurde das Bedürfniss sich zu vereinen zur gegenseitigen Mittheilung, in naturforschende Gesellschaften, von denen viele schon im vorigen Jahrh., noch mehrere aber im jetzigen zusammentraten. Sie verbreiteten sich über fast alle Städte von Europa, und sind jetzt auch bereits nach Amerika, Asien und Afrika verpflanzt. In allen diesen wird mehr oder weniger auch die Geognosie mit behandelt; aber es bildeten sich auch Vereine, welche diese Wissenschaft zum alleinigen Gegenstande ihrer Thätigkeit machten; bald wurde ihr Wirken von grossem Einflusse, vorzüglich dadurch, dass man sich gegenseitig mittheilte, sich anregte, und Aufsätze druckte, die sonst wohl nicht bekannt geworden wären.

Im Jahre 1807 trat in London die *geological Society* zusammen, welche der Geognosie in England einen mächtigen Aufschwung gab; 1814 bildete sich zu Penzanze in Cornwallis die Royal geological Soc. of Cornwallis; 1819, in Newhawen in Connecticut, die geological Academie; 1821 in Göttingen der Verein bergmännicher Freunde; 1830 zu Paris die Société géologique de la France, die mit ausserordentlicher Thätigkeit auftrat, und jährlich sehr interessante Resumé's mittheilte, welche genau die Fortschritte der Wissenschaft und die ganze Masse der erschienenen Litteratur darlegen. Auch entstanden noch einige mineralogische Gesellschaften, die sich viel mit Geognosie beschäftigen, wie zu Triest 1810, zu Dresden 1816 und zu Petersburg 1817.

Die naturhistorische Literatur im Allgemeinen erweiterte sich ganz ausserordentlich und eine Fülle wichtiger Schriften erschien über alle Zweige der Naturkunde; die rege Theilnahme, die man an derselben nahm, das Bedürfniss, alle Entdeckungen früh zu erhalten, rief eine grosse Reihe von Journalen hervor, die schnell das Neue brachten, und die ihren Weg in Aller Hände fanden. Immer wichtiger und unentbehrlicher wurde die Journalistik, welche dem Alterthume ganz unbekannt gewesen zu sein scheint.

In der geognostischen Literatur erschienen in Menge Lehr- und Handbücher, sowie orographische Beschreibungen; von besonderem Interesse aber wurden die Verhandlungen der gedachten Gesellschaften und die Journale. Viele naturhistorische Zeitschriften berücksichtigten auch die Geognosie, besonders aber wurde auf diese Bedacht genommen in dem noch fortbestehenden Journal des mines und der v. Mollschen Zeitschrift (die 1825 einging); in v. Hoff's Magazin für die Mineralogie v. J. 1801; in v. Leonhard's Taschenbuche für die gesammte Mineralogie, das seit 1807 unter mehreren Titeln noch fortbesteht; in Karsten's Archiv für die Bergbaukunde, das seit 1818 regelmässig erscheint; in Glocker's mineralogischen Jahresheften seit 1831. Für die Geognosie allein erschien nur eine Zeitschrift: Keferstein's Deutschland, geognostisch-geologisch dargestellt, verbunden mit einer Zeitung für Geognosie und Geologie, 1821 — 1831.

Wie das Material von naturhistorischen Thatsachen immer

mehr anwuchs, wurde es nothwendig, das Einzelne durch Systeme und Theorien zu einem Ganzen zu verknüpfen, und wir bezeichneten das vergangene Jahrh. als das systematisirende. Einzelne Richtungen verfolgend bestrebte man sich vorzugsweise zu trennen, scharfe Gattungen und Arten zu fixiren, und sie in künstliche Systeme zusammenzustellen. In der jetzigen Zeit verfolgt man dagegen mehr die Analogien, sucht die Verwandtschaften hervorzuheben, natürliche Gruppen und Familien zu fixiren, und durch diese zu einem natürlichen Systeme zu gelangen", wie wir besonders in der hier nun zu versuchenden Skizze der neuern Botanik sehen werden.

Zur neueren und neuesten Geschichte der Botanik.

1) *Ueberblick ihrer systematischen Entwickelung.*

Der erste und letzte Gedanke, welcher allen künstlichen Systemen das Dasein gegeben, ist mit der Hoffnung aufgetaucht: einen Pflanzentheil zu finden, dessen Differenzen die aller übrigen darstellen, dessen Modificationen also sämmtliche Unterschiede der Gewächse repräsentiren könnten. Die erste Idee eines natürlichen Systems der Pflanzenwelt, dieser Wunsch naturgemässer Gruppenbildung nach möglichst vielen übereinstimmenden Merkmalen, trat aus der Stille, in der er gewiss lange gehegt und selbst vielfach verrathen worden, am frühesten in dem: *die Idee, Pflanzen in Familien zu verbinden*, zuerst aussprechenden Prodromus historiae generalis plantarum Montpellier 1689 durch die Presse in die Oeffentlichkeit über, der **Pierre Magnol** jenes Werk grade im Todesjahr Sydenhams übergab, bis zu welchem der Geschichte der Botanik bereits im unserm ersten Theile so viel als thunlich Erwähnung geschah. Magnol gab zu, dass die vor ihm fast nur in Betracht gezogenen Blüthen und Fruchttheile als die wesentlichsten Theile der Pflanze, die wichtigsten Charaktere zu ihrer Unterscheidung und Eintheilung darböten, erkannte aber zugleich an, dass bei vielen Pflanzen eine auffallende Verwandschaft, nicht in jedem Organ für sich genommen, sondern im Ganzen ihrer Organisation und ihres Totalhabitus stattfinde, die sich leichter schauen und empfinden als in Worten ausdrucken lasse. Nun giebt es in der That einige so ausgezeichnete natürliche Ordnungen im Gewächsreiche z. B. die Gräser, die Palmen, die Moose, die Pilze etc. dass sogar schon der Sprachgebrauch dem ersten Blicke in ihrem Erkennen begegnet. „Diesen reiht — sagt Link, treffend wie immer, in den Abh. d. Acad. d. Wiss. Berlin 1822. p. 119. ff. — eine flüchtige Beobachtung andre Gewächsordnungen an, zwar

nicht ursprünglich benannte, aber doch leicht zu fassende, die Gewächse mit zusammengesetzten Blüten, die Schirmpflanzen, die Schoten- und Hülsen Gewächse, die Nachtschatten, die Haiden u. a. m. Was in einigen Gegenden dieses Reiches gilt, suchte man auch in anderen einzuführen, und nach willkührlich aufgefassten, nicht selten entfernten und geringen Aehnlichkeiten vereinigte man die übrigen Gewächse unter Abtheilungen, denen man weder Namen noch bestimmte Kennzeichen gab. In diesem Zustande fanden wir die Kenntniss der Gewächse noch unter den berühmten Männern Johann und Caspar Bauhin am Ende des 16ten Jahrhunderts.

Bald aber machten die Kenner einen Unterschied zwischen den wesentlichen und nicht wesentlichen Theilen der Pflanzen; sie rechneten zu den ersten die Blüte und die Frucht und geboten davon allein die Kennzeichen zur Bestimmung der Abtheilungen im Gewächsreiche zu nehmen. **Andreas Caesalpinus** de plantis Florent. 1583. libri XVI., Dalechamp Lugdunensis historia 1587. und Columna betraten diesen Weg zuerst, auf welchem die Neuern fortgeschritten sind. Allein es war zweifelhaft, welche Bestimmung der Blüte oder Frucht am zweckmässigsten zur Anordnung sei, ob Gestalt überhaupt oder Regelmässigkeit oder Theilung oder Stellung die schärfsten und am wenigsten zweideutigen Ordnungen gab.

Das natürliche System verlor man aus den Augen und zwar desto mehr, je schärfer und gründlicher man das Wesentliche von dem Unwesentlichen zu trennen suchte, je folgerechter man den erwählten Eintheilungs Grund verfolgte, und schnell war man zu dem *künstlichen* System gekommen, welches die unähnlichsten Gewächse in eine Ordnung vereinigt, wenn sie auch nur in einem Kennzeichen übereinstimmen. Es entstand ein Schwanken zwischen beiden Systemen, welches der Wissenschaft darum schädlich war, weil die Forscher mehr nach der besten Eintheilung strebten, als nach der genauen Kenntniss der Dinge, welche einzutheilen waren.

Auch hier fasste **LINNÉ** [geb. zu Rashult in d. schwed. Prov. Smaland den 23. Mai 1707, gest. d. 8. Jan. 1778.] den Gegenstand mit dem hellen Blicke auf, den man an ihm kennt; er unterschied zuerst das natürliche System genau von dem künstlichen (Phil. bot. §. 77. 160.) und sagte bestimmt, das natürliche System sei das erste und letzte Erforderniss der Botanik. Aber seine Meinung von einem solchen System ist eigenthümlich. Nur die Menge ähnlicher Kennzeichen zeichnet nach ihm die natürliche Ordnung aus und jedes Kennzeichen für sich hat keinem Werth und kann fehlen, ohne dass die Pflanze darum den Ort in der natürlichen Eintheilung ändert. Er scheint, und mit Recht, die Menge der Kennzeichen unendlich gesetzt zu haben, so dass auch viele Kennzeichen mangeln könnten, ohne das Gewächs von seiner

Stelle im System zu verrücken; denn wiederholt sagt er, nur dann lasse sich die Charaktristik des natürlichen Systems geben, wenn man alle Gewächsarten kenne, weil sich dann erst die Kennzeichen sammeln lassen, welche allen Ordnungen gemein sind, ohne zu fürchten, dass noch Gewächse entdeckt werden, zu derselben Ordnung gehörig, aber ohne die Kennzeichen, welche man als bestimmend angenommen habe. Als daher der lernbegierige, obwohl nicht tiefblickende Gieseke zu ihm kam, um die Kennzeichen der natürlichen Ordnungen zu hören, welche Linné als Fragmente des natürlichen Systems in seiner Philosophia botanica nur namentlich aufgeführt hatte, entgegnete ihm der grosse Mann: „die könne er nicht geben." Und als Gieseke glaubte, dass doch einige Kennzeichen richtig bestimmend und trennend für gewisse Ordnungen sein möchten, liess sich Linné diese Kennzeichen sagen und zeigte bald, wie wenig bestimmend ein jedes derselben sei; s. C. a. Linné Praelect. in Ord. nat. plant. ed Gieseke Hamb. 1792. praef. p. XVIII.

Linnés Grundsatz war also, dass jedes Kennzeichen in einem Naturkörper allein genommen keine Bedeutung zur Bestimmung des Ganzen habe, dass man folglich von der Gestalt des einen Theils nicht auf die Gestalt des Ganzen schliessen könne. Wer behauptet das ein solcher Schluss richtig sei, nimmt offenbar etwas an, was noch nicht erwiesen ist und es lässt sich nicht leugnen, das Linnés Bearbeitung die einzig philosophisch richtige zu jener Zeit war, und die, womit man anfangen musste. *So sind die Sprachen überhaupt verfahren: man hat die Namen den Dingen keineswegs nach einem oder nach einigen Kennzeichen gegeben, sondern nach jener Aehnlichkeit, welche durch eine Menge von Kennzeichen hervorgebracht wird.*

Adanson [geb. 1727., gest. 1806.] ein Gegner Linnés obwohl durch dessen Schriften geleitet, unternahm es, Kennzeichen der natürlichen Ordnungen und auch der Gattungen in denselben zu geben. Schlechte Namen, thörigte Neuerungen in vielen Sachen, auch in der Rechtschreibung, machten dies Werk verkennen und erst jetzt sucht man hin und wieder die Goldkörner desselben auf. „*Die Natur stellt uns überall natürliche Ordnung dar,*" behauptet Adanson, „sie hat die Naturkörper ihrer Gestalt nach mehr oder weniger von einander getrennt und wenn wir diese stärker oder schwächer ausgedrückten Trennungslinien gehörig fassen, so werden wir die natürliche Ordnung nach ihren mannigfaltigen Abtheilungen finden." Adanson familles des plantes Paris 1763., T. I. p. CLXIV. [Das grösste Gewicht legte Adanson auf den Totalhabitus. Er will auf alle Theile der Pflanzen, ihre Eigenschaften und Formen Rücksicht nehmen und glaubt somit die Verwandschaften zu erreichen, durch welche Gewächse in Familien vereinigt oder getrennt werden. Wie Buffon hält sich übrigens Adanson überzeugt, dass weder Classen, noch Gattungen, noch Arten in der Natur

vorkommen, wie sie die Phantasie uns schafft, sondern dass nur Individuen in die Wirklichkeit treten, fasst jedoch diese Ansicht mit Geist auf und glaubt jene seien durch das innerste Band mit einander verbunden. Derselben vergleichenden Methode wie Adanson ist das Oedersche System überbaut, das sich auf die von Rajus angenommenen Prinzipien, die Colyledonen und Blumen, bezog. Auf Adansons Familien gestützt, schritt Oeder darin vor, dass er diese in Classen vereinte.] Auch Büttner gab Kennzeichen der natürlichen Ordnungen, welche Erxleben in seiner Naturgeschichte mehr verbreitete und die von den Kenntnissen ihres Urhebers zeugen, der genug Erwartungen erregte und fast keine erfüllte. Rüling hat diese Ordnungen in einer besondern Schrift ausführlich dargestellt. Ebenso gab der fleissige Batch ein natürliches Pflanzensystem, welches sorgsam gearbeitet war, aber sich auch durch die Art der Bearbeitung nicht auszeichnete, so wie man oft genug sieht, dass der Verfasser nicht selbst beobachtete sondern nach Beschreibungen zusammenstellte.

Nun erschien **JUSSIEU'S** Werk über die natürlichen Ordnungen der Pflanzen. [A. L. v. Jussien war 1747. geb. und am 18. Sept. 1836. gest.] Der Erbe der botanischen Kenntnisse, einer seit länger als einem halben Jahrhundert in dieser Wissenschaft berühmten Familie, selbst ein trefflicher Kenner und Beobachter, Aufseher eines zu seiner Zeit reichen Gartens und lebend in einer pflanzenreichen Gegend, in der Nähe einer grossen Stadt, wo es leicht ist, Kenntnisse zu erwerben und zu vermehren, war im Stande, das Vorzügliche in dieser Wissenschaft zu liefern. Mit Erstaunen nahm man die Fülle von Kenntnissen auf, welche der Verf. durch sein Werk verbreitete; die natürlichen Ordnungen waren genauer bestimmt, als in allen vorigen Schriften; viele vorher in dieser Rücksicht nicht untersuchte Pflanzen waren zuerst untersucht, andere besser als vorher untersucht, auf Kennzeichen war Rücksicht genommen, welche man vorher übersehen hatte, und diese genaue Kenntniss des Einzelnen gab dem Verf. die Mittel, besser als vorher die Gattungen in den natürlichen Ordnungen zusammenzustellen. Die Zusammenstellung der Ordnungen selbst in ein künstliches System nach der Zahl der Saamenlappen, der einblättrigen und vielblättrigen Blume, und der Stellung der Staubfäden und Blumen muss man als eine Zugabe ansehen, zur Erleichterung der Uebersicht. Denn darum trennt er Vaccinium nicht von den Ericae, ungeachtet es die Blume über dem Fruchtknoten hat, da die andern Gewächse dieser Ordnung hingegen die Blume unter dem Fruchtknoten haben.

Einige Verbesserungen hat Jussieu selbst für nöthig erachtet, belehrt durch ***Gaertner's*** klassisches Werk über Früchte und Saamen, [de fruct. et sem. plant. Vol. I. 1788. Vol. II. 1791. Vol. III. 1803.]; andere haben Ventenat und **DECANDOLLE** und unter uns ***Sprengel*** gegeben. Ausgezeichnet sind die Verbesse-

rungen, welche **ROBERT BROWN** gemacht, nicht allein auf eine Fülle von Kenntnissen gegründet, sondern auch auf eine Genauigkeit, wie sie zu diesem Zwecke selten so angewendet war.

[Jussieu scheint den Beobachtungen von Desfontaines zu viel getraut, und daher die Structur der Pflanzen mit der der Cotyledonen vereint geglaubt zu haben. Sprengel (vom Bau und der Natur der Gew.) und Rudolphi (Anat. d. Pflanzen, Berlin 1827. pag. 217. Note) haben dies widerlegt. Auch klagt Schweigger (de plant. classif. pag. 24.) nicht mit Unrecht über öfter eintretende Schwierigkeiten der Diagnose der Charaktere, welche, von der Lage der Staubfäden abgeleitet, das Jussieu'sche System bietet. Endlich sagt Lindley (Nixus ctr. Vorrede pag. VI. ff. London 1836.), wenn bisher keins der Bemühen, ein natürliches System zu Stande zu bringen, glücklich ausfiel, so lag der Grund nach meiner Ueberzeugung darin, dass man öfters manche Jussieu'sche Regel über den Werth von Charakteren für durchaus sicher hielt, welche vielmehr zu den trüglichsten gehörten. — Umgekehrt bestrebten sich, wie schon bemerkt, nicht wenige Botaniker, das Jussieu'sche System weiter zu bringen. Hieher gehört auch **Achille Richard** (botanique médicale.). Dieser wählte die untere oder obere Lage des Fruchtknotens zu seiner sehr einfachen Klasseneintheilung. Allein Auguste Pyramus **DE CANDOLLE** (théorie élém. de la Bot., Paris 1827.) ist allerdings noch weit wichtiger. Sein Weg ist dem Jussieu's entgegengesetzt. Er steigt vom Zusammengesetzten zum Einfachen herab. Er stellt 8 Klassen auf. (s. Jussieu's und de Candolle natürliches Pflanzen-System von C. Fulroth, Bonn 1829.) Allein Mohl und C. H. Schultz (Natürliches System ctr. Berlin 1832, §. 106. pag. 166.) haben die Undurchführbarkeit der de Candolle'schen Abtheilungen in Endogenen und Exogenen später nachgewiesen.

In den neuesten Zeiten hat Oken seine Eintheilung der Naturkörper nach den vier Elementen auch auf die Pflanzen erstreckt. So wenig diese naturphilosophische Ansicht der Sachen zu tadeln ist, so wenig hat man dafür gesorgt, die Grundbegriffe oder Grundideen jener Wissenschaft sicher zu gründen. Es scheint, als ob man das fünfte Element, schon den Hindus bekannt, nicht übersehen dürfe, oder wenn man die Zahl der Elemente vermindern will, als ob man sehr bequem Erde und Wasser auf ein Element zurückführen könne. So haben wir die dreifache und fünffache Zahl, wie sie die Mannigfaltigkeit der Gewächse und ihrer Theile erfordert. Denn es lassen sich die Theile der Pflanze auf 5 oder 3 zurückführen: Wurzel, Stamm, Blätter, Knospe, Blüte; weil die Blüte nur eine veränderte Knospe ist, und weil alle Blüten- und Fruchttheile, so wie die Knospentheile sich auf Blätter, Stamm und Wurzel zurückführen lassen. Wurzel und Stamm lassen sich keineswegs auf Eins bringen, wegen der verschiedenen Richtung im Wachsen, eben so wenig mit diesen die Blätter, aber selbst der Saame be-

steht nur aus blattartigen Theilen, woran die Anfänge von Stamm und Wurzel sich befinden. Wollten wir nun diese Zahlen auf die Gewächse und deren natürliche Ordnungen selbst anwenden, so würden wir zuerst nach einem Grundsatze suchen müssen, welcher diese Anwendung vermittelt, damit sie nicht willkührlich geschehe.

Ohnehin findet man, wie auch K. H. Schultz in seiner trefflichen Kritik von Oken's später erschienener „Allgemeinen Naturgeschichte, Bd. 2. u. 3., Stuttgart 1839 u. 1840 in den Jahrb. f. wissensch. Krit. Oct. 1840. p. 551 sehr richtig bemerkt, dass Okens Pflanzenklassen und noch mehr ihre Unterabtheilungen gar nicht aus seinem Eintheilungsprincip hervorgegangen, sondern einzig und allein dem Jussieu'schen Kotyledonensystem nachgebildet oder aus diesem vielmehr empirisch aufgenommen sind, und dass wir im Wesentlichen ganz die Jussieu'schen Klassen, nur mit einem Gewande von neuen Namen umkleidet, wieder erhalten. Es werden nämlich von Oken unter „Markpflanzen" die Jussieu'schen Akotyledonen, unter „Scheidenpflanzen" die Jussieuschen Monokotyledonen, unter „Organpflanzen" die Jussieu'schen Dikotyledonen als factisch vorhandenene Abtheilungen begriffen, und die ganze Mühe der Verfolgung der Okenschen Ableitung der Pflanzenklassen aus den Organen hat uns zu nichts weiter verholfen, als dass wir sehen, dass das neue Okensche System ganz und gar auf das Jussieu'sche zurückgeführt worden ist.

Lange Zeit wurde Jussieu's System gerühmt, aber nicht befolgt. Erst spät haben seine Landsleute es angenommen, erst Robert Brown hat es in England sich zu eigen gemacht, in Deutschland wurde es zuerst in der „Flore portugaise" [von **Link** und Hoffmannsegg] gebraucht. **Persoon** versuchte, die Abtheilungen in den Linné'schen Klassen und Ordnungen des künstlichen Systems nach den natürlichen Ordnungen zu machen; ein sehr bequemes Mittel, den Uebergang von einem System zum andern zu vermitteln und zulässig, da Linné diese Stellung der Gattungen ganz der Willkühr überliess; aber Persoon hat diese Vertheilung nicht überall und folgerecht durchgeführt, er hat die natürlichen Ordnungen in keiner bestimmten Reihe folgen lassen, worauf es doch zur Uebersicht gar sehr ankommt. Dies wünschte nun der, in jeder Beziehung klassisch zu nennende **H. F. Link** (geb. zu Hildesheim 1767) selbst offenbar zu realisiren, aber er geht erst zu der Frage: Giebt es natürliche Ordnungen in dem Pflanzenreiche? und leitet aus seinen l. l. ferner mitgetheilten Untersuchungen folgendes schon früher von ihm ausgesprochene Naturgesetz her: *Alle Bildungsstufen der Theile sind auf alle Weise mit einander verbunden.* Dieses Naturgesetz wird durch folgende Gesetze näher bestimmt. Erstlich „ähnliche Bildungen, d. h. Bildungen, welche ähnliche Stellen in den Reihen einnehmen, *sind am öftersten mit einander verbunden, und machen die allgemein bekannten natürlichen Ordnungen.* Zweitens: *sehr entfernte Bil-*

dungsstufen haben ein Widerstreben zur Verbindung und eine sucht die andere in eine nähere Stufe zu ziehen.“

So wird alles klar, was über natürliche Ordnungen gestritten und verhandelt ist. Wir sehen ein, warum sich grosse, natürliche Ordnungen finden, warum kleinere und worauf die Uebergänge und Mittelwesen sich gründen. — Die erste Klasse der Gewächse nennt Link *Cryptophyta*. Es gehören dazu die Pilze, Flechten und Wasseralgen.

Die zweite Klasse nehmen bei Link die Phanerophyta, nämlich die *Moose*, und die *Farrn* ein. Eine dritte Klasse umfasst die *Monokotyledonen*, seine vierte die *Dikotyledonen*. Erstere nennt er mit Recht eine wohlgesonderte, natürliche Klasse, wenn auch jedes Kennzeichen für sich allein zur Bezeichnung derselben nicht hinreicht und der Name selbst nicht passend ist. —

[Buttmann in den Abhandl. der Acad. der Wissens., Berlin 1825. pag. 186. tadelt, was wir hier beiläufig bemerken, in sprachlicher Beziehung die Worte Monokotyledonen, Dikotyledonen etr., die ihm peinlich und der Berichtigung bedürftig scheinen. „Die Benennung Cotyledones für Samenläppchen ist schlecht gewählt. Das Wort schliesst nothwendig eine Höhlung in sich. Indessen soll das keine Ursach sein, den einmal vorhandenen Namen dieser Blättchen selbst zu ändern. Das einfache Cotyledones lässt sich auch noch recht gut aussprechen. Nur liegt in der Endung „don“ nichts bezeichnendes. Es ist ein alter, zu Homer's Zeit schon üblicher Ansatz an das gleichbedeutende Wort *Κοτύλη*, ein Ansatz, der seine Bedeutsamkeit, vielleicht ein altes Diminutiv, längst verloren hat. Ich dächte, diesen Umstand benutzen wir in jenen Zusammensetzungen. Die Kotyledonen, Kotylen zu nennen rathe ich, wie gesagt nicht an, aber die Pflanzen, die nur einen Kotyledon haben, Monokotylen zu nennen und die, welche zwei Dikotylen, (lateinisch mit dem Accent auf co, deutsch auf ty) das erlaubt die Analogie und gebieten folglich die Eingangs erwähnten Rücksichten.“ Diese Notiz ist übersehen oder doch später nicht beachtet worden, und kann auch hier auf sich beruhen.]

Beiläufig ist ferner hier zu erwähnen, dass Persoon eine Pflanzengattung aus der natürlichen Familie der Solaneen, *Linkia* genannt hat, deren Arten, spinosa und splendeus, in Peru vorkommen. Nach Desfontaines wurde nämlich von Labillardière eine Pflanze *Fontanesia* und eine andere *Desfontainia* genannt. Die *Desfontainia* (Ruiz et Pavon) hat nun Persoon *Linkia* genannt. Die *Linkia Cavanilles*, Icon. IV. 61. Tab. 389. hat endlich Smith wiederum *Persoonia* genannt.

Wenige Jahre nach denen von Oken und Link erschien das System von Reichenbach, (Uebersicht des Gewächsreichs in seinen natürlichen Entwickelungsstufen, Dresden 1829.) in dessen Kritik, wie in den bis Martius folgenden, wir fast ganz dem trefflichen H. L. Zunk folgen, der durch seine gekrönte Preisschrift: Die na-

türlichen Pflanzensysteme, Leipzig 1840, eine sehr übersichtliche Zusammenstellung geliefert hat. Reichenbach, sagt er l. pag. 81. ff. gründete sein System auf die Metamorphose. Die Idee der Metamorphose war zuerst angeregt und bekannt gemacht worden durch Göthe. [Göthe hat übrigens seine Ideen von Wolf (1740 — 1750.) entlehnt.] Schon im Jahre darauf wurden in Jena von J. Ch. v. Starke und später von Voigt darüber Vorlesungen gehalten. Von Vielen wurde die Fortbildung und tiefere Begründung der Metamorphose der Pflanzen erstrebt, unter denen besonders Ch. G. Nees von Esenbeck zu erwähnen ist, der zu den Wenigen gehört, denen es gelang, sich einen Ueberblick über das gesammte Pflanzenreich zu verschaffen. Die erste Anwendung zu einer Classification machte von der Lehre der Metamorphose Kieser. (Aphorismen aus der Physiologie von Dr. Kieser. Göttingen 1808.) Darauf baute Oken zuerst ein vollständiges System. Die Grundprincipien desselben sind von der Metamorphose hergenommen. Ihm folgte Reichenbach. Obwohl derselbe zuerst den Satz aussprach, dass das Hauptprincip der natürlichen Classification sowohl objective Auffassung als Beschreibung der Natur sei, trug er dennoch viel Subjectives (Ideal-Materielles, Ideal-Zeitliches, Ideal-Methodisches, Arithmetisch-Ideales) in den Begriff der Metamorphose hinein, worüber, wie über das anatomisch-morphologisch-physiologisch-congruente Gesetz der Natur, welches Thesis, Antithesis und Synthesis heisst und über andere Sachen dieser Art uns hier auszusprechen, ausserhalb der Grenzen unsers Ziels liegt. Endlich ist es uns noch Pflicht zu bemerken, dass Reichenbach's System mit so viel Fleiss als Sorgfalt ausgearbeitet und dass es eben desshalb, theils auch wegen des der Uebersicht seines Pflanzenreichs angehängten Index der Gattungen und ihrer Synonyme zu empfehlen sei. —

Zwei Systeme folgen nun, deren Principien von denen der frühern verschieden sind: die von Schweigger (De plantarum classificatione naturali, disquisitionibus anatomicis et physiologicis stabilienda. Dr. Aug. Friedrich **Schweigger** Regiomonti 1820.) und Schultz. Dass das erste nur in kurzen Umrissen vom Verfasser entworfen, er selbst aber durch einen zu frühzeitigen Tod der Wissenschaft entrissen, ist mit Recht zu beklagen. Schweigger wollte, dass die natürliche Methode anatomisch-physiologisch sei, wie sie schon längst die Zoologen haben. Er sagt nämlich Folgendes: l. l. Cap. III. pag. 30. Methodus autem haec erit, quod comparantur plantae quoad omnium partium et externarum et internarum conformationem atque usum: nexus qui tali disquisitione anatomica et physiologica inventus erit, normam classificationis praebebit, ut eodem ordine in systemate connectantur plantae, quo affines sese ostendunt et iisdem characteribus, quibus affinitas innititur. Diese Angabe hat sich vollständig bewährt, indem die grossen Abtheilungen der Monokotyledonen zu den Dicotyledonen microscopisch unterschieden werden und durch ihren Totalhabitus den Beleg finden.

Aus jenen Worten Schweigger's erkennen wir, was derselbe über natürliche Classification dachte. Schweigger starb aber, wie bemerkt, zu früh (eines gewaltsamen Todes in Italien) um was er nur andeutete, ausarbeiten zu können.

Gehen wir daher jetzt zu dem System von Schultz über, (Natürl. System des Pflanzenreichs nach seiner innern Organisation von **Karl Heinrich Schultz.** Berlin 1832.) das, mehr vollendet, sich ebenfalls auf anatomische und physiologische Principien stützt, wie Cuvier ähnliche für die Zoologie aufstellte. Durch das System müsse, wenn es wahrhaft natürlich ist, die ganze Mannichfaltigkeit und Verzweigung der Organisation des Gewächsreiches vor Augen gelegt werden, meint Schultz. „Daher heisst, ein natürliches Pflanzensystem bilden, nichts anders, als die Pflanzen gemäss der objectiven natürlichen Entwickelung ihrer besonderen Formen eintheilen." Die Grundgesetze aller Entwickelung der mannichfaltigen Formen im Pflanzenreich beruhen auf ziemlich einfachen Mitteln, wodurch die Natur stufen- und reihenweis in der Bildung ihrer Formen fortschreitet. 1. Auf der von einer völligen Einfachheit der ganzen Organisation stufenweis aufsteigenden Zusammensetzung derselben. 2. Auf dem gegenseitigen Verhältnisse der Ausbildungsgrade der verschiedenen Organe und organischen Systeme unter einander. 3. Auf dem Verhältnisse der innern Organisationsstufe zur äussern Form überhaupt. Das ganze Pflanzenreich ist eine Einheit von stufenweiser Zusammensetzung und gegenseitiger vor- und rückschreitender Entwickelung der Organe, eine baumförmige Verzweigung, worin die verschiedenen Seitenzweige aber mit Stamm und Wurzel nothwendig zusammenhängen. Die Verwandtschaftsgesetze beruhen auf dem Zusammenhange der Entwickelungsverhältnisse der Organisationsformen und Stufen in den verschiedenen Organen der Pflanze. Die Möglichkeit aller Verwandtschaften liegt in dem Hervorgehen aller Formen des Pflanzenreichs aus der Einheit der innern Pflanzenorganisation und des vegetativen Processes, worin alle Formen ihren gemeinsamen Ursprung haben. Die Aehnlichkeit verschiedener Formen liegt ursprünglich in dem gemeinsamen Process, durch den sich dieselben gebildet haben. Auf diese Aehnlichkeit oder Verschiedenheit der äussern Form und der innern Organisation kömmt es bei der Verwandtschaft allein an. Sie bilden sich auf verschiedene Weise, wodurch mehrere Arten von Verwandtschaften entstehen. 1. Die Stufenverwandtschaft; ist bedingt durch die Grade der Aehnlichkeit in den Entwickelungsstufen der verschiedenen Organe der Pflanzen. 2. Die Reihenverwandtschaft; ist bedingt durch die Formen der Entwickelung und deren gegenseitige Metamorphosen in einzelnen Organen. Die bestimmten Proportionen, in welchen sich die Formen und Organisationsstufen gegenseitig bei den einzelnen Pflanzen verbinden, bilden ihren Typus und die Aehnlichkeit der Typen. 3. Die Typenverwandtschaft. Man kann einen Klassen-, Ordnungs- und Gattungstypus unterscheiden. Der Klassentypus bildet sich durch die

Verbindung der Organisationsstufen der verschiedenen Organe, und vorzüglich der innern Organisation und der Generationswerkzeuge. Der Ordnungstypus bildet sich durch die Verbindung bestimmter Organisationsformen des Individuums und der Generationswerkzeuge innerhalb gewisser Stufen. Der Gattungstypus durch die Verbindung der Organisationsformen der Theile der Blumen und Früchte innerhalb einer Familie. Der Klassentypus ist daher von der innern Organisation, der Familien- und Gattungstypus nur von der äussern Form, dem Habitus hergenommen. Ueberall macht die Typenverwandtschaft die Grenze der Abtheilungen, die Reihenverwandtschaft die Uebergänge derselben in einander. Sie bildet den Uebergang und die Vermittelung des Zusammenhangs zwischen der Typen- und Stufenverwandtschaft im System, oder was dasselbe ist, zwischen den natürlichen Familien und den Klassen. Das Eintheilungsprinzip in einer natürlichen Classification muss dem Prinzip der Entwickelung der Pflanzenformen entsprechen. Das Entwickelungsprincip der Natur ist aber kein einfaches, sondern ein sehr zusammengesetztes, und der Systematiker muss hier dem Gange der Natur in alle Mittel und Wege folgen, durch welche sie die verschiedenen Formen hervorbringt. Das Eintheilungsprincip ist nicht einfach, obwohl es ein einziges ist, wie das der Entwickelung. Die allgemeinsten wesentlichsten Differenzen der innern Organisation geben den Hauptgrund zur natürlichen Klassenbildung, nicht einzelne Merkmale besonderer Organe. Aeussere Organe sind nichts als Metamorphosen der einen Grundform der Gliederung (die einfache vegetative äussere Gliederung ist das identische Element, woraus sich der Gegensatz von Organen des Individuums und der Gattung durch Metamorphose bildet). Man muss deshalb auf die innern organischen Systeme zurückgehen, die in allen metamorphosirten Theilen bleibend dieselben sind. Diese sind: das System der Assimilation, Cyklose und das Bildungssystem (bei den höhern Pflanzen repräsentirt durch die Spiral-, Lebensgefässe und Zellgewebe). Diese organischen Systeme sind das Ursprüngliche und ihre Einheit ist die Totalität in aller vegetativen Entwickelung: eine nothwendige Bedingung und Voraussetzung sowohl des individuellen als des geschlechtlichen Pflanzenlebens, des Wachsthums und der Fortpflanzung. Die Fortpflanzungsorgane erscheinen als der Mittelpunkt aller äusseren vegetativen Entwickelungen, die von hier sämmtlich ausgehen und auf der andern Seite dahin immer wieder zurückkehren. Aber auf der andern Seite ist die ganze individuelle Entwickelung eben so allgemein und zur Totalität der Pflanze gehörig wie die Organe der Fortpflanzung: sie ist die Mutter der Generationsorgane, und die Generationsorgane erhalten nur ihre Bedeutung, insofern sie im Gegensatz und in Beziehung auf das Individuum betrachtet werden, sie haben als Theile der Pflanze eine untergeordnete Bedeutung. Die höchste Bedeutung kann nur das Ganze in der Einheit aller Theile haben. So lange man das Pflanzenindividuum blos in den Formübergängen seiner

äussern Gestaltung betrachtet, hat man keinen allgemeinen Haltungspunkt, in dem das Wesen dieser Metamorphose begründet ist. Man hat geglaubt, dass in der Metamorphosenlehre der äussern Pflanzentheile auch zugleich eine Metamorphose der ganzen concreten Pflanzennatur zu erkennen sei: aber ungeachtet der Metamorphose der äusseren Gliederung herrscht in der innern Organisation der Individuen ein ewiges, unwandelbares Gesetz, wodurch alle äussere Formverschiedenheiten regiert werden, und welches sich in allen Metamorphosen immer wiederfindet und diese Gesetzmässigkeit der innern Organisation der Individuen ist es eben, die, wie der Grund zu aller Mannichfaltigkeit vegetativer Formbildung, so auch das allgemeinste Eintheilungsprinzip dieser Formen enthalten muss. — In den äusseren Formen darf man es nicht suchen, denn diese sind bedingt durch den Entwickelungsprocess, wie er sich von Innen heraus gestaltet. Die wahren Prinzipien zu einer rein natürlichen Classification müssen gleichzeitig auf beide Gegensätze, individuelle Entwickelung und Fortpflanzungsorgane, begründet sein, und eine rein natürliche Eintheilung wird auch in diesen allgemeinsten natürlichen Unterschieden, und zwar nur in dem gegenseitigen Verhältnisse der innern Organisation zu der Organisation der Gattungswerkzeuge zu suchen und zu finden sein. Die Organisation der physiologisch pflanzlichen Systeme giebt die obersten Abtheilungen, die Organisation der Fortpflanzungswerkzeuge und ihr Verhältniss zur innern Organisation, die nächsten Unterschiede, welche sich durch den Gegensatz von Individuum und Gattung bilden. Beide Momente müssen also mit einander verbunden werden, um ein natürliches, rein physiologisches Fundament zur Classification zu gewinnen, wodurch natürliche Abtheilungen auch durch ihre wahren natürlichen Charaktere unterschieden werden.“

Unter allen bisher betrachteten Systemen erscheint uns keines in seinen Principien so begründet als das von Schultz. Keine kleine Aufgabe hatte er sich gestellt: ein natürliches System nach der innern Organisation der Pflanze zu bilden. War bisher dieser Weg unversucht, weil er die meisten Schwierigkeiten zu bekämpfen darbot, um so mehr Grund für den, der ihn zuerst betrat, mit allen Mitteln ausgerüstet zu sein, um mit jenen kämpfen zu können. Wohl kannte Schultz diese Schwierigkeiten und erst nach vieljährigen eifrigsten Studien tritt er in die Kampfbahn. Die Erforschung (Die Natur der lebendigen Pflanze von C. H. Schultz. Berlin 1823.) der Natur der lebendigen Pflanzen scheint Schultz's Lebenszweck gewesen zu sein. Ihr hatte er viele Jahre geweiht. Dadurch hatte er sich die umfassendsten Kenntnisse von dem Leben und der innern Organisation der Pflanze erworben, und mit ihnen, so wie mit einer feinen speciellen Kenntniss der natürlichen Pflanzensysteme seiner Zeit ausgerüstet, unternahm er es, die Widersprüche, die die innere Organisation der Pflanzen dem Systematiker so reichlich bietet, zu lösen und den Anforderungen an ein natürliches System in

seinem zu genügen. Strenge Begründung desselben in Principien erschien ihm als Haupterforderniss. Mit Geist hat Schultz das schon anerkannte Gute aufgenommen und angewandt und eben so, vieles Neue dem Alten zu einem schönen Ganzen vereinend, seine Aufgabe gelöst. Mit Reichenbach stimmt er in der Ansicht von der objectiven Auffassung der Natur überein, ja er wird wie jener und Oken von der Metamorphose geleitet, doch, während jene das ewig Wandelbare in dem Pflanzenleben zu erfassen und, es fixirend, ihre Systeme zu bilden sich bestrebten, wird er durch sie zu dem Bestimmten und Festen, zu der innern Organisation geführt und auf sie gründet er sein System.

In den Principien ist dies System durchaus richtig aber auch darin wenig von denen Schweigger's verschieden, obwohl sich an der Durchführung Vieles tadeln liesse. Indess ist doch anzuerkennen, dass Schultz sich der bedeutenden Arbeit des Versuchs einer Durchführung in der That unterzogen, Schweigger dagegen nichts als den Willen gezeigt, und einige Wegweiser dazu aufgestellt hat.

Schultz verfuhr physiologisch. Sein Streben, sein Verdienst um die Wissenschaft müssen wir anerkennen, um so mehr, je Wenigere ihm vorgearbeitet hatten. Mit erweiterter Bildung der Physiologie, mit vermehrten Kenntnissen wird die Zukunft gewiss Vollkommeneres bringen; doch den Weg für jenes gebahnt zu haben, ist Schultz's Verdienst. Sicher legt er den Grund, entwickelt dann, vielleicht zu weitläuftig, seine Principien, stellt nach ihnen die Hauptklassen fest, bestimmt die Begriffe von Klasse, Ordnung, Familie, Gattung, Art, weist die Verwandtschaftsgesetze nach und findet in ihnen das Mittel, die Klassen mit den Familien auf natürlichem Wege zu verbinden. Die meisten früheren Systeme waren in ihren Principien von dem Schultz'schen verschieden, das Schweigger'sche ausgenommen. Doch, um es noch einmal zu sagen, was Schweigger nur in Umrissen versuchte, wurde von Schultz in mühevoller Durchführung erstrebt. Jedes der bisher betrachteten Systeme liess Ausnahmen von der Regel, Inconsequenzen zu, entsprach theilweis nicht den Anforderungen. Fragen wir nach der Ursache, so erhellt, dass die verfolgten Principien nicht die rechten, oder dass, wenn sie es waren, sie einseitig verfolgt wurden. Nach Adanson glaubte man im Habitus das Universalprincip, nach Rajus in den Kotyledonen es gefunden zu haben. Doch wie jenes Separationslinien, so sind auch diese nur willkührlich gewählte Principien, die unmöglich auf natürliche Zusammenstellungen führen konnten. Wunderbar genug, dass, während man auf den Habitus so Viel gab, Niemand darauf kam, die innere Organisation zu berücksichtigen, aus der doch der Habitus besteht. [Aber in der Zoologie ist es bis auf G. Cuvier ebenso gegangen.] Ob man nicht glaubte, dass die Natur sowohl in der äussern als innern Organisation übereinstimme? Oder glaubte man, die Uebereinstimmung folge keinen

allgemeinen Gesetzen? Gewiss diese sind da wie jene, nur liegen sie uns noch nicht so klar und bestimmt vor Augen, wie andere. Schultz hat einen Anfang gemacht, dieses zu bewirken, und wir müssen es ihm Dank wissen. Freilich glauben wir nicht, dass er schon zum Endzwecke gekommen. Denn woher sonst jene Widersprüche? Noch fehlen die hinreichenden Mittel. Mit Recht können wir hier Schweigger's Worte wiederholen: Monographias anatomicas primum desiderari credo, et quidem tali ordine vegetabilia examinentur, qualia perfectiora prodeunt, ut hujusmodi disquisitionum methodo et nexus et usus singularum partium accuratius investigetur. Schweigger: de plant. classific. natur. pag. 31 — 37. Es müssen, glaube ich, anatomische Monographien verlangt werden und zwar müssen die Pflanzen in der Ordnung untersucht werden, wie sie als die vollkommeneren hervorgehen, so dass durch die Methode dieser Art Untersuchungen sowohl der Zusammenhang als der Zweck der einzelnen Theile genauer erforscht werde.

Werfen wir schliesslich noch einen vergleichenden Blick auf die Leistungen beider letztgenannten Botaniker, so erkennt man das Streben, sich streng an das objectiv Gegebene zu halten und die Principien nur von diesem herzunehmen. Von den sich auf die innere Organisation gründenden Hauptklassen entsprechen die Homorganen der ersten von Schweigger aufgestellten, die Heterorganen den beiden andern. Die funfzehn Unterklassen umfassen 268 Familien. Dass nicht alle Verbindungen der Familien glücklich ausgefallen, ja selbst ganze Klassen, haben wir oben gezeigt. Die Charaktere der Familien sind auf's Genaueste ausgearbeitet und den Familien vorgesetzt, nicht minder sind es die der Klassen. Besonders ist es Schultz's Verdienst, dass er die einseitigen Ansichten der Franzosen und vieler deutschen Naturforscher über die höchste Wichtigkeit einzelner Organe (der Generationsorgane) berichtigte, indem er diesen ihren untergeordneten Werth nachwiess und zuerst den Satz geltend machte: *„Nur das Ganze in der Einheit aller Theile kann die höchste Bedeutung haben.“* Deshalb eben leitete er die Metamorphose auf das sich bei jeder Veränderung Gleichbleibende, auf die innere Organisation hin. Nicht ohne Einfluss auf diesen Weg mögen für ihn, wie die Aussprüche Schweigger's: (Schweigger: de class. plant. nat. stab. cap. III. pag. 30 sqq.) *„Ein natürliches System müsse auf physiologisch-anatomischen Prinzipien ruhen“* auch die Fischer's (F. C. L. Fischer: de Filic. propogat. „Nondum adest systema plantarum naturale, quod est unicum physiologicum.“) gewesen sein. Jedoch vernachlässigte Schultz keineswegs den Habitus, sondern eben sowohl die innere Organisation wie jenen und diesen besonders bei der Familienbildung berücksichtigend, versuchte er die Natur objectiv aufzufassen und sie als solche wiederzugeben. Dass gerade dies Schultz nicht ganz missglückt und sein System mit Grund den kotyledonischen entgegengestellt werden könne, ist anzuerkennen.

Wie die Principien der Systeme sich änderten, so auch die Ansichten über den Zusammenhang der Individuen des Pflanzenreichs. Die erste Ansicht hierüber war die der Leiter (Bonnet, Jussieu). Ihr folgte die von der Landkarte (de Candolle), dann die von dem netzförmigen Zusammenhange (Linné, Giesecke, l'Heritier, Batsch). Durch Oken kam der Parallelismus in's Pflanzenreich, mit Reichenbach die Ansicht von der baumförmigen Verzweigung in aufsteigender Reihe. Dasselbe Bild hat auch Schultz, doch ist der in demselben enthaltene Begriff umfassender. Nach ihm ist das ganze Pflanzenreich eine Einheit von stufenweiser Zusammensetzung und gegenseitiger vor- und rückschreitender Entwickelung der Organe: eine baumförmige Verzweigung, worin die verschiedenen Seitenzweige nothwendig mit Stamm und Wurzel zusammenhängen. Man wählt das Mittel zwischen zweien früher entgegengesetzten Meinungen und glaubt so dem in der Natur herrschenden Zusammenhange näher zu kommen.

Noch andere Meinungen finden wir in den folgenden Systemen ausgesprochen. Das erste derselben ist das von ***Joh. Lindley,*** Introduction to the Natural System of Botany, London 1833. bekannt gemachte. Lindley spricht sich in der Vorrede zu seinen Stämmen über natürliche Anordnung der Pflanzen so aus: Die Hauptklassen, wenn sie auf physiologische Charactere sich gründen, so wie die Familien, sobald sie nach Uebereinstimmung des Baues der Species streng umgrenzt sind, fallen wirklich natürlich aus. Alle die übrigen Unterabtheilungen, welche in die Mitte zwischen Klassen und Familien aufgestellt werden, sind durchaus nicht den wahren Verwandtschaften gemäss. Bei diesem Stande der Systematik scheint es zur Vervollkommnung des natürlichen Systems von weit grösserer Wichtigkeit zu sein, mittlere Abtheilungen aufzustellen, welche nicht minder natürlich seien als die obersten und untersten. Verwandtschaft ist nichts als Uebereinstimmung in den wesentlichsten Merkmalen. Was ist aber wesentlich? Hierauf erhalten wir keine bestimmte Antwort. Nur umschreibend nähert er sich derselben. Wir hören hierüber Folgendes: Ich stimme nicht der Lehre derer bei, welche meinen, die Gattung der Charaktere sei a priori zu bestimmen, und welche sagen, der Grund der Wichtigkeit sei dem Grade der Entwickelung gleich. Im Gegentheile halten wir nur so viel für gewiss, dass die physiologischen Merkmale, wie Dasein oder Fehlen der Geschlechter, die Art der Keimung oder des Wachsens und der innere anatomische Bau keinen andern nachgestellt werden dürfen und dass alle übrigen bald wichtiger, bald minder bedeutend sind. Alle physiologischen Merkmale, heisst es an einer späteren Stelle, scheinen durchgängige Geltung zu haben, und die vom Baue hergenommenen Charaktere allein sind ungleich standhaft. Letztere geringer als die physiologischen, drücken nur verschiedene Ziele oder Bestrebungen (Anläufe, Laufsrichtungen), *Nixus* der Gewächse aus, nachdem sie bald nach einer Art der Entwickelung hinstreben, bald

nach der anderen; für solche sind keine Definitionen, nur Diagnosen anzuwenden. Die sogenannten Charaktere oder Bildungsbestrebungen bestehen in weiter nichts, als in Andeutungen der vorherrschenden Formen, welche nämlich in den Typen gefunden werden. Die Pflanzen, welche der Idee eines Nixus am meisten zugebildet sind, werden allerdings dem Character der Abtheilung am besten entsprechen. Nach dieser vorangeschickten Vorrede kommen wir zu den Stämmen der Pflanzen. Diese sind entweder Sexuales oder Esexuales, jene entweder Vasculares oder Evasculares. Die Vasculares stellen drei Klassen auf, von denen die erste ist: Exogenae angiospermae, zweite Exogenae gymnospermae, dritte Endogenae. Die Evasculares bilden die vierte Klasse: Rhizantheae, und die fünfte Klasse sind die Esexuales. Aus diesen fünf Klassen besteht der Kreis, seine Mitte bilden die Exogenen und Endogenen, und diese umschliessen wiederum die Geschlechtslosen.

Betrachten wir dieses aus Klassen, Cohorten, Stämmen und Familien zusammengesetzte System näher, so finden wir, dass die Hauptklassen nicht viel von den de Candolle'schen abweichen, und dass nur die Cohorten und Nixus von Lindley aufgestellt sind. Mit Fries (Systema orbis Vegetabilis; Lond. 1826.) glaubt er, dass mehr oder weniger geschlossene Kreise die wahren Verwandtschaften der Pflanzen ausdrücken und nicht daran zweifelnd, dass dieses Gesetz wirklich der Prüfstein der Verwandtschaft sei, versucht er den Kreis, der die Klassen umfasst, so wie den der Cohorten, ja selbst bei einzelnen Cohorten den der Familien nachzuweisen. Bei den drei ersten Klassen geschieht dieses, bei den beiden letzten nicht. Deren Kreise sind noch zu finden, vielleicht gehören sie auch zu denen, von welchen Lindley sagt, sie bleiben immer unvollständig. Erwägen wir, dass die Bildung der Krystalle, die Bewegung der Himmelskörper, die Erscheinungen der Elektricität, Schwere, Magnetismus, Wärme und Licht gewissen, meist mathematisch bestimmten Gesetzen gehorchen, warum sollten nicht auch im Reiche der Pflanzen Gesetze bestehen, nach welchen sie entstehen, bestehen, erhalten und verbunden werden. Fries ging zu der Kreisbildung verwandter Familien den Weg voran. Dieselben Ideen tönen in Lindley's Systeme wieder. Nicht ohne Grund deuten die Ansichten von Fries und Lindley in Bezug auf den Zusammenhang der Pflanzen auf den Kreis hin. Sollte in der Mathematik, wie sie für die meisten Erscheinungen die Gesetze giebt, nicht auch die Form vorhanden sein, von welcher nicht allein die Verwandtschaft, sondern auch jede Pflanzenform abhängt, welche mir der Kreis nicht zu sein scheint? Er führt uns eine in sich abgeschlossene Entwickelung vor Augen, welcher der einer Pflanze widerspricht. Welcher Zusammenhang zwischen den einzelnen Familien bestehe, ob und wo Berührungspunkte zu finden, darnach suchen wir bei Lindley vergeblich. Was die Nixus anbetrifft, so hat Lindley hier am allerwenigsten etwas Neues gebracht. Schon Oken und Rei-

chenbach sprechen von ihnen. Nur die Art, wie sie zur natürlichen Classification angewendet sind, ist bei Lindley etwas Neues. Es wäre zu wünschen gewesen, dass nicht allein die Charaktere der Cohorten, sondern auch die Diagnosen der Stämme ausführlicher gegeben worden wären. Die Anordnung der Familien stimmt grösstentheils mit der de Candolle'schen überein. Beim Aufstellen der Hauptklassen begeht Lindley denselben Fehler wie de Candolle. An die Stelle der Ordnungen sind die Cohorten und Nixus getreten. Die Charaktere der ersteren, welche meist von den Theilen der Blume, weit seltener von denen des Embryo hergenommen sind, deutet Lindley kurz an, eben so bei den letzteren die Diagnose. Eine Bestimmung des Verhältnisses zwischen den Cohorten und Klassen fehlt ganz. Eine Erörterung der Begriffe, Gattung, Art, so wie eine bestimmte Meinung vom natürlichen Systeme finden wir gar nicht. Dem Systeme fehlt durchaus eine innere Begründung in Principien. In Bezug auf objective Auffassung der Natur steht Lindley hinter seinen Vorgängern. Seine Cohorten scheinen nicht viel von den Ordnungen zu differiren. Es bedarf nur eines Blickes in sein System, um einzusehen, dass er durch seine mittleren natürlichen Eintheilungen seinen Zweck nicht erreicht, vielmehr den bei andern Systemen gerügten und zu umgehenden Fehler wiederholt. Er wollte vereinfachen, natürlicher machen, und er verlor sich in zusammengesetzte, oft künstliche Abtheilungen. Es ist daher sehr die Frage, ob die Wissenschaft durch diese Nixus von dem Zusammensturze gerettet ist, welcher ihr nach des Verfassers Worten drohte. Diese sind zu merkwürdig, als dass wir uns enthalten könnten, sie hier mitzutheilen: „Von Tag zu Tage vermehrt sich die Anzahl der Familien, dass, wie kaum zu bezweifeln, ein neues Chaos bevorsteht, wenn wir länger zögern die Schaar in Ordnung zu stellen. Nicht gern möchte ich es sein, der solches Amt übernähme. Aber die Gefahr droht, die ganze Wissenschaft stürzt unter ihrer Last zusammen; und ich ersehe keine andre Hoffnung des Heils als in Verwerfung aller künstlichen Theile des Systems, und in Ersetzung derselben durch eine neue wirklich natürliche Vertheilung der Familien." Die zweite Aufl. unter dem Titel Lindley natural System of Botany, gewährt indess den Vortheil, alle bis dahin bekannten Gattungen richtig untergebracht, und so die vielberühmte Gewandtheit Lindley's auf eine sehr befriedigende Weise bewährt zu sehen. Uebrigens bewegen sich die Bemühungen von Fries und Lindley, im Allgemeinen zusammengefasst, in dem Gebiet der Familien-Gruppirung und erheben sich nicht zur Gesammtheit der Verwandtschaften des Reichs.

An **de Candolle's** System, welches nicht, wie das von Rai und Jussieu vom Niedern zum Höhern hinauf, sondern vom Höhern zum Niedern herabsteigt und die Ordnungen nicht nach der Insertion der Staubfäden, sondern nach der gegenseitigen Stellung der Blumenblätter macht, was jedoch zur Unterscheidung der charakteris-

tischen Familienreihen keineswegs hinreicht —, schliesst sich, wie das von Lindley, die Anordnung der Pflanzen, welche wir von Fr. Th. Bartling (Ordines naturales plantarum eorumque characteres et affinitates adjecta generum enumeratione autore Bartling, Göttingen 1830.) erhalten haben, an. Obwohl in der Grundlage einem Andern [Defontaines] folgend, bietet das System von ***Bartling*** wie das von **Perleb** doch manches beachtenswerthe Eigenthümliche.

Die Klassen ***Bartling's*** nähern sich den Adanson'schen Familien. Die Anordnungen sind mit vieler Umsicht getroffen, die Charaktere mit Fleiss gearbeitet. — Wie Bartling's System schliessen sich an das de Candolle'sche der Grundlage nach an die diagnostischen Uebersichtstafeln des natürlichen Pflanzensystems von Perleb. (Clavis classium, ordinum et familiarum atque index generum regni vegetabilis. Freiburg im Br. 1838.) Er versucht die Klassen und Familien durch Einführung von eigenen Mittelgruppen (Ordnungen) zu verbinden, und dadurch, wie durch öftere eigenthümliche Anordnung der Familien einen eigenen Weg zu gehen. Seine 9 Klassen enthalten in 48 Ordnungen 330 Familien.

Wie das sorgfältig ausgearbeitete System von Perleb schliesst sich an de Candolle noch die von Meissner herausgegebene treffliche Bearbeitung der Gattungen der Gefässpflanzen an, welche wir hier nur erwähnen können. — Diesen zahlreichen Bearbeitungen des de Candolle'schen Systems folgt hier in der Reihe der auf Metamorphose gegründeten Systeme das von Rudolphi. (Systema orbis vegetabilium. Gryphiae. 1830.) Die Herleitung des Systems geschieht folgender Weise. Alle Organe der Pflanzen zerfallen in zwei Reihen, in die, welche sich zur Erde und Wasser hinneigen und in die, welche zum Licht und der Sonne hinstreben. Jene nennen wir Wurzel (caudex descendens), diese Stamm (caudex adscendens). Mit dem aufsteigenden Stamme beginnt zuerst die wahre Pflanze, denn ihr Charakter ist Entfaltung nach dem Lichte hin. Die noch nicht entwickelte Pflanze erscheint unter der Form des Stengels. Der entwickelte Stengel wird Blatt genannt.

Die Idee der Metamorphose liegt dem Systeme Rudolphi's ebenso wie denen Oken's und Reichenbach's zu Grunde, doch schliesst es sich mehr in der Anwendung derselben auf Classification an jenes an. Es leuchtet auch hier die Oken'sche Ansicht vom natürlichen Systeme, welches auf Eintheilung nach den Hauptorganen beruht, hervor. Damit stimmen auch die Bildungen der Klassen überein. Die Ordnungen stützen sich auf das Wiederholen früherer oder Vorbilden späterer Organe, welche Ansicht die Modificirung einer ähnlichen, früher erwähnten ist, jedoch wie die, dass die Organe mit ihren einzelnen Theilen oder Formen allmählig in einander übergehen, richtiger sich den Erscheinungen der Natur annähern, als die uns schon bekannten eines früheren Versuches. Bei den Familiencharakteren ist immer zuerst auf das eigentliche Blatt Rücksicht genommen, dann auf die uneigentlichen: Blume und Frucht.

Die Anordnungen schliessen sich eng an die de Candolle's an, einige Umstellungen und Verbindungen ausgenommen, von denen die der Characeen, Najadeen, Equisetaceen, Casuarineen, Cupressineen, Coniferen, Quercineen, Betulinen und Salicineen die weniger glücklichen sind. —

Wir kommen jetzt zu dem Systeme von **MARTIUS.** (Conspectus regni vegetabilis secundum characteres morphologicos. Nürnberg 1835.) Aus den der Uebersicht vorangeschickten leitenden Grundsätzen (canones) müssen wir hier folgende wiederholen: 1. das Pflanzenreich stellt keine stätige, durch allmählige Combination ihrer Merkmale in einander übergehende, Reihe von Formen oder Gestaltungen dar; 2. daher kann die sogenannte natürliche Ordnung, welche die Bedeutung, die Werthe und die Wechselbeziehung der Gestalten schildert und somit gleichsam die Natur selbst reproduciren soll, das ganze Pflanzenreich nicht in einer ununterbrochenen Reihe darstellen. 3. Das Pflanzenreich scheint uns vielmehr in mehrere durch eigenthümliche Merkmale zu bezeichnende Gruppen zu zerfallen, welche jede für sich und mehrere nebeneinander die verschiedenen in der Natur vorhandenen Bildungsrichtungen repräsentiren. 4. Wir kennen einen gewissen Haupttypus der Pflanze und einen diesem entsprechenden Rhythmus in ihrem Entwickelungsgange. Von diesem Haupttypus kommen gewisse Abwandlungen (Anamorphosen, Verstaltungen) vor und gleichwie von der Pflanze im Allgemeinen gilt dies von jeder Pflanzengruppe im Besonderen, so dass sich jede Gruppe innerhalb ihres Typus mit einer gewissen Weite bewegt und in speciellen Theilen von demselben abweicht. 5. Die sogenannte natürliche Methode bildet unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse der Gestaltung und Verstaltung, Gruppen von Pflanzen, welche als von den einfacheren Typen strahlig auslaufend oder gegen dieselben convergirend gedacht werden müssen. 6. Man handelt dabei nach dem Principe der Gleichheit und Aehnlichkeit, indem man die Organe, welche auf derselben Stufe organischer Bedeutung (Function) stehen, je nach dem Grade ihrer Ausbildung vergleicht. 7. Hierzu müssen alle Organe der Pflanzen benutzt werden, sowohl die der innern Gestaltung (die sogen. Elementarorgane, welche das Gefüge, die Structur bedingen), als die aus jenen zusammengesetzten äusseren Organe. 8., 9., 10. Ganz besonders eignen sich aber hierzu die Organe der Blüthe oder überhaupt der Fortpflanzung, die Frucht mit den Saamen und die übrigen Theile der Blume.

Wir haben schon erwähnt, dass Rai einer der ersten war, welcher sich der *Früchte* als leitender Principien beim Ordnen der Pflanzen bediente. (Die Reihe der Systematiker, welche ihre Charactere besonders von der Frucht hernahmen, beginnt mit Caesalpin (1503), an den sich Morison (1680), Rai (1683), Christoph Knaut (1687), Hermann (1790) und Boerhaave anschliessen.) Von Gärtner, welcher ein carpologisches System nur in Umrissen gab, ist schon gesprochen worden; eben so von

Batsch, welchem nächst der Frucht noch die Blume zur Leitschnur seiner Anordnung diente. In dieser Reihe schliesst sich nun als würdigster Nachfolger Martius an. Wie seine Classification Neues in Haupt- und einzelnen Theilen bringt, so auch seine Grundsätze, welche reich an naturentsprechenden Beobachtungen sind; jedoch hat nur relative Gültigkeit, was Martius von der Blume und Frucht als besonders geeignet zur Erfüllung des Zweckes der natürlichen Methode sagt. Von den durch Jussieu in die Systematik gebrachten Vorstellungen der graduellen Wichtigkeit einzelner Organe hat er sich nicht losgesagt, daher denn auch glücklicher Weise seine Classification den Charakter des daraus entspringenden Verfahrens trägt. Obwohl er ausdrücklich sagt: „Die innere Gestaltung sowohl, als die aus jenen zusammengesetzten äusseren Organe müssten benutzt werden, um den Zweck der natürlichen Methode zu erfüllen," hält er sich doch nur an einzelne dieser, und vernachlässigt jene ganz. In der Ansicht von dem Zusammenhange der Pflanzen unter einander weicht Martius von allen Frühern ab, indem er sich das *Pflanzenreich aus mehreren Gruppen für sich und neben einander bestehend und die einzelnen Bildungsrichtungen repräsentirend denkt.* Man kann nicht sagen, diese Ansicht sei nicht von der Natur entlehnt, vielmehr scheint diese jene zu bestätigen. Auch in der *Eintheilung der Pflanzen in die der primitiven und secundären Vegetation ist Martius neu.* Um so mehr hätte man von ihm erwarten können, aus welchen Gründen, nach welchem Rechte die Theilung geschah. Weiss man nun wohl, dass die Pflanzen der secundären oder nachbildlichen Vegetation meist da entstehen, wo die Vegetation und das Leben anderer Individuen aufhörte, so könnte dies wohl ein Grund sein, die ausserdem auf der tiefsten Stufe pflanzlicher Organisation stehenden Individuen zu trennen. Ob aber auch ein ausreichender? Kommen nicht eben so viele nachbildliche Vegetabilien auf Stellen vor, wo sie keine verweste Welt vorfanden, wohl aber die Bedingungen ihrer Entwickelung in dem Boden entwickelt. Gewiss mit Recht war von Martius die Auseinandersetzung der Gründe zu verlangen, warum er diese nachbildliche Welt so von der ursprünglichen trennte, und sie gleich seiner weniger geltenden, als eine secundäre Vegetation hintenansetzte. Dass die Reihen der Einblatt- und Zweiblattkeimigen den Mono- und Dicotyledonen entsprechen, zeigt die Benennung. Diese Klassen suchte Martius dadurch natürlich zu machen, dass er die Familien, welche von der Natur beider abweichen, in eine dritte Klasse verband. Schon bei Lindley sehen wir Aehnliches geschehen, obwohl nicht mit der Vorsicht wie bei Martius.

Wie viel Versuche auch noch gemacht werden mögen, die auf die Kotyledonen gegründeten Abtheilungen natürlich zu machen, die Ausnahmen und Widersprüche, die wir bei dem Jussieu'schen und de Candolle'schen Systeme gerügt haben, sind in der Natur der Pflanzen begründet, bleiben unverbesserlich, selbst wenn die

so bewährte Hand eines Martius Harmonie in sie bringen wollte. Sie sind der sicherste Fingerzeig, dass nicht auf einzelne Organe natürliche Zusammenstellungen zu begründen seien. Martius System bietet viele glückliche Verbindungen dar, doch da ihm zu sehr nur die Frucht leitendes Princip war, kommen auch andre vor. Die Verbindungen von Myriceen, Plataneen, Piperaceen und Ceratophylleen; Rosen, Calycantheen, Connaraceen, Nelumboneen, Nymphaeaceen, Magnoliaceen und Dilleniaceen; Polygaleen, Krameriaceen, Fraxineen und Acerineen; Tropaeoleen und Amaranthaceen dürfte man bei genauerer Untersuchung für weniger natürlich halten. Bei Martius gelten nur Frucht und Blume hoch, und nur die Principien von ihnen entlehnt, befolgte er, wesshalb denn auch Cohorten neben einander gestellt werden, die weit von einander abstehen, und Familien getrennt werden, die durch natürliche Verwandtschaft mit einander vereinigt sind. Der Fleiss in der Ausarbeitung des Systems ist zu loben, obwohl man wünschte, der Verfasser hätte über Zusammenhang der Gruppen unter einander und in sich, wie über die Charaktere der Quer- und Schrägfaserigen Bestimmteres hinzugefügt."

Ein von Agardh entworfenes System, (Conspectus regni vegetabilis, Lipsiae 1829.) welches sich Jussieu's und De Candolle's Arbeiten, mit zum Theil zweckmässigen Modificationen anschliesst, hat nicht den Ruhm erlangt, den sein Verfasser durch treffliche monographische Studien über die Algen ctr. in so ausgezeichnetem Grade erwarb. (S. indess sein Lehrb. d. Bot. üb. von Meyer u. Creplin 1831 — 1832.)

Das von **Unger** in seinen Aphorismen zur Anatomie und Physiologie entworfene System der Pflanzen, Wien 1838. hat (wie bereits C. H. Schultz Jahrb. für wissenschaftl. Kritik, Berlin 1840. No. 109. p. 910 ff. bemerkt), dreierlei Eintheilungsprincipien: morphologische, anatomische und historische. Die obersten Abtheilungen werden nach dem Habitus und der Art des Wachsthums, die mittleren nach den Verhältnissen und der Lage der Gefässbündel, die unteren, wodurch die Klassen sich bilden, nach der historischen Entwickelung eingetheilt. So bildet Unger zuerst zwei Hauptabtheilungen: Axenlose und Axenpflanzen. Die Axenlosen haben ein undeterminirtes Wachsthum und sind entweder Protophyten, welche die Klassen der Algen und Flechten enthalten, oder Hysterophyten: die Schwämme. Die Axenpflanzen haben ein dreifaches Wachsthum. Erstens „Endsprosser," die nach der An- und Abwesenheit der Gefässe und der Lage und Beschaffenheit der Bündel in 6 Klassen zerfallen: Moose, Rhizantheen, Filices, Lycopodiaceen, Cykadeen, Hydropeltideen. Zweitens mit „umsprossenden" Wachsthum, deren Stamm im Umfange und an der Spitze durch neu hinzukommende Gefässbündel wächst: Monokotyledonen. Drittens mit „End- und umsprossenden Wachsthum" zugleich, welche in drei Klassen: die Coniferen, Piperineen und Nyctagineen und die Dikotyledonen eingetheilt werden. — Das System zu beurtheilen, hat seine Schwierigkeiten, da dem-

selben so vielerlei Principien zum Grunde liegen. Abgesehen von der Richtigkeit der bei dem System angenommenen Ansichten über die Natur und Lage der Gefässbündel, fragt es sich nur, wie sonst das Resultat der Eintheilung mit den natürlichen Verwandtschaften der Pflanzen im Aeussern zusammenstimmt, ob die Stufen und Reihen dadurch ausgedrückt, ob ein natürlicher Zusammenhang der Ober- und Unterabtheilungen vorhanden ist, ob die angenommenen Hauptcharaktere sich bei allen, zu den Abtheilungen gerechneten Pflanzen finden u. s. w. In diesem Betracht sehen wir sogleich, wie wenig allgemein und den gemachten Abtheilungen entsprechend, die obersten Unterschiede der „Axenlosen" und „Axenpflanzen" sind. Die zu den Wasseralgen gehörenden Conferven nämlich haben ein so ausgeprägtes Axen-Wachsthum, dass z. B. die Batrachospermen ganz baumähnlich werden, und wer wollte den Hutpilzen ein Axen-Wachsthum absprechen? Welche Stufen- oder Reihenverwandtschaft sollte sich zwischen der zu derselben Abtheilung gebrachten Klasse der Moose, Rhizantheen, Farrn, Cykadeen und Hydropeltis finden? Endlich, wie kann man in einem natürlichen System einzelne Familien, wie die Rhizantheen, Lycopodieen, Hydropeltideen zu Klassen erheben, die mit den Monokotyledonen und Dikotyledonen in eine Reihe gestellt werden, während die Mono- und Dikotyledonen in ihren alten Verhältnissen ohne weitere natürliche Unterabtheilungen bleiben? Die gegebenen Abtheilungen scheinen daher gesucht und künstlich, die Principien zu verschiedenartig und unzusammenhängend, als dass eine Einheit der Organisation des Systems dadurch möglich wäre. Ein System kann nicht vielerlei beliebige oder zufällige Theilungsprincipien haben, sondern ihm muss ein sich organisirendes zusammengesetztes Princip mit allgemeiner Einheit zum Grunde liegen. Das Streben Unger's, ungeachtet sein System nicht zum Ziele führt, ist als Versuch jedoch sehr achtungswerth, insofern es darauf gerichtet ist, die Organisation der Pflanzen bei der Eintheilung zu Hülfe zu nehmen, von deren tieferer Kenntniss allein eine wahrhaft natürliche Eintheilung ausgehen kann. —

Bevor wir nun zu dem, der Zeit der Vollendung (1836—1840.) nach, auf Unger's System folgenden Systeme Endlicher's übergehen, ist hier vor allen Dingen zu bemerken, dass nach einer Theorie vom Professor Schleiden [gleichzeitig allerdings mit Endlicher in Wien] in Jena, der aus dem Pollenkorn entwickelte Schlauch den künftigen Keim (Embryo) bildet. Hierdurch wird die Bedeutung der Sexualtheile sehr verändert. Hiervon keine Notiz nehmend, versuchte Fr. Unger eine besondere Eintheilung, deren Abtheilungen sind: Thallophyta, d. i. Algae, Lichenes, Fungi; Cormophyta, d. i. Musci, Rhizantheae, Equisetaceae, Lycopodiaceae, Stigmarieae (Cycadeae) Hydropeldideae, Monocotyledones, Coniferae Piperinae und Dicotyledones. Die beiden letzteren können kaum getrennt werden.

STEPHAN ENDLICHER hat in den Jahren von 1836—1840 seine Genera plantarum secundum ordines naturales disposita heraus-

gegeben und hierin einen wahren Schatz von umfassender Sach- und Literatur-Kenntniss geliefert. Ohne gerade Unger's Unterabtheilungen streng zu folgen, hat sich Endlicher dem Unger'schen Ideengange doch ziemlich eng angeschlossen. Ueber Endlicher's so eben erst beendigtes System lässt sich wohl etwa Folgendes sagen: 1) Ist es für die Gattungen offenbar das vollständigste und umfassendste in der gesammten Literatur der Botanik. 2) Scheint die von demselben befolgte Reihenfolge mit der Natur am meisten übereinzustimmen. 3) Ist die richtige Würdigung des Verhältnisses der Cohorten zu den Classen und Ordnungen besonders von Endlicher bedacht worden. Dies beweist hinreichend den klaren Ueberblick, welchen sich dieser noch so junge „Autor nobilis" vom gesammten Pflanzenreich zu eigen zu machen gewusst hat. —

2. Andre Heroen in der Botanik.

Mit Auszeichnung müssen wir ausser den erwähnten Systematikern einer Reihe gründlicher Beobachter gedenken, welche zu den Fortschritten der systematischen Botanik durch ihre monographischen Arbeiten etr. sehr wesentlich beigetragen haben. Diese eröffnet mit Recht ***Karl Siegismund Kunth,*** **C. GOTTFR. NEES VON ESENBECK,** dann ***W. J. Hooker, George Bentham, Walker Arnott, Bernhardi, Adolph Brongniart, Blume, Wallich, Schlechtendahl, Asa Gray, R. Wight,*** Sprengel, Kytzing, Koch, Chamisso, Klotzsch, Fenz'l, Zuccarini, Ad. de Jussieu, Desfontaine, De Lessert, A. St. Hilaire.

Ein grosses Werk liesse sich mit einer nur etwas detailirten Würdigung der Verdienste dieser Botaniker füllen. Allein einerseits bedürfen sie unsres Lobes im Allgemeinen wahrlich nicht, andrerseits werden wir ihrer, so wie der vielfachen Leistungen einer noch grössern Anzahl um botanische Specialia zum Theil höchst verdienter Männern in den hier folgenden Bemerkungen über die Fortschritte der Gaerten, Herbarien, der Anatomie, Physiologie, Pathologie der Pflanzen noch häufig und des vielseitigsten von Allen H. F. Link's fast in jedem (besonders im anatomisch-physiologischen) Abschnitte zu gedenken mehr Gelegenheit als Raum in diesen Blättern finden.

Geschichtlicher Ueberblick 3) der botanischen Gärten und 4) der Herbarien.

Wenn man die Pflanzensysteme, deren Entwickelungsgang wir vorhin andeutend verfolgten, als *theoretische* Versuche wird bezeichnen dürfen: die Ausdrücke für die von dem jedesmaligen Systematiker überschauten Massen der verschiedenen Vegetabilien, je nach seiner Ansicht von der Bedeutung ihrer Differenzen, geordnet zusammenzustellen; so dürfen die botanischen Gärten und Herbarien wohl als *praktische* Versuche betrachtet werden: eine möglichst grosse Zahl der je zur Zeit bekannten und herbeischaffbaren Pflanzen im

lebenden, oder in einem, für die wünschenswerthe und erreichbare Erhaltung künstlich präparirten, getrockneten Zustande in einem mehr oder minder kleinen Raume zusammenzustellen. — Dies möge als logischer Grund genügen, aus dem wir den Systemen die Gärten hier folgen lassen. Sind nun auch manche Pflanzengärten aus dem Schatten noch nicht hervorgetreten, oder in den Schatten zurückgesunken und die Grenzen eines selbst nur skizzirten Umrisses derselben schon schwer erkennbar, so ist doch die Existenz für die Mehrzal officiell constatirt und authentisch nachweisbar. Allein mit den Herbarien ist dies so wenig der Fall, dass, einige sehr bedeutende und andre wenigstens mehr bekannte ausgenommen, Tausende von Privatleuten unbekannte aber darum nicht unbedeutendere Schätze in solchen besitzen und wir für den Entwurf ihres historischen Ueberblicks fast noch mehr kritische Sorgfalt, als für den, an sich mühevollern, der botanischen Gärten anwenden mussten, um eine Schilderung zu liefern, für deren möglichste Treue wir ziemlich bürgen könnten.

3. Historische Uebersicht der botanischen Gärten.

I. Aus den **Griechischen** Zeiten erinnert man sich besonders, dass schon Theophrast einen Pflanzengarten unterhielt, den er als Fideicommis seiner Schule vermachte; aber

II. **ITALIEN** ward ***das eigentliche Mutterland der botanischen Gärten.*** Wissen wir doch, dass schon Plinius der Aeltere viele Pflanzen in dem botanischen Garten kennen lernte, den sein Zeitgenosse Antonius Castor besass; mehr exotische, namentlich orientalische Gewächse zogen später verschiedene reiche Italiener in ihren Privatgärten, wie dies z. B. Matth. Sylvaticus zu Salerno um d. J. 1310 gethan. Allein den *ersten öffentlichen medizinischen Garten* liess die Republik **Venedig** im Jahre 1333 anlegen. Noch heute kann man zu Venedig die, mit Bewundrung erregender Treue von lebenden Exemplaren durch Andreas Amadei aus jenem Garten genommenen Copien sehen. — Erst im 16ten Jahrhundert wurden jedoch botanische Gärten *verbreiteter*. Der berühmte Maecen der Künste und Wissenschaften seiner Zeit **Alfons von Este** sollte auch hier den Weg bahnen. Allerdings von Leoniceno, Musa, Brassavola, deren wir schon Thl. I. gedacht, näher angeregt, legte er mehrere Gärten an, deren schönster auf einer Po-Insel erblühte. Panei ward Direktor dieses Gartens den man, bedeutungsvoll genug, der schönern Zukunft der botanischen Gärten vielleicht unbewusst „Il Belvedere" nannte. Schon damals hatte übrigens der vorerwähnte Brassavola zu Ferrara ein Gewächshaus und die Possidentes jenes kleinen Staats machten durch Anlegung vieler Gärten mit kostbaren ausländischen Gewächsen *Ferrara's botanischen Ruf am frühesten in Europa geltend.* Aber Venedig blieb nicht zurück; der goldne Schlüssel des levantischen Handels öffnete ihm selbst die Gärten der Könige Asiens.

Nun sprossten auch **akademische** Gärten hervor und zwar fast

gleichzeitig in *Padua*, wo schon 1533 **Fr. Buonaside** als erster Professor der Botanik auftrat und in *Pisa*, dessen Hortus botanicus bereits um 1544 erwähnt wird. Aquileja's reicher Patriarch Dan. Barbaro liess in dem Paduaner Garten ein Gewächshaus errichten und der verdiente Alexander Mondella ward nun erster Aufseher dieser botanischen Institute. Auf Alex. Aldrovandi's Betrieb legte man auch zu *Bologna* 1568 einen akademischen Garten an. Der zu *Florenz* und der Pinelli'sche zu *Neapel* wetteiferten dann bald mit jenem. — Im 17ten Jahrhundert machte sich besonders der botanische Garten des Cardinal Ad. Farnese berühmt. T. Aldini sein Vorsteher beschrieb ihn. J. B. Triumfetti dirigirte fast gleichzeitig den nicht weniger gekannten beim Collegium della Sapienza; und wer **Guido Reni's** und **Pietro Berettini's** *meisterhafte Abbildungen* der schönsten aus jenen Gärten copirten Pflanzen nicht kennen sollte, findet sie leicht in J. B. Ferrari's Prachtwerke, das sich auf der Kaiserlichen Bibliothek zu Wien, wenn ich nicht sehr irre, befindet. — Auch der *Turiner* Garten gelangte unter Balbi's Leitung zu bedeutendem Ruf, besonders durch dessen Horti acad. Taurin. ctr. descriptio, Turin 1810. —

Unter **Siciliens** günstigem Himmel erblühte der **Hortus Catholicus** der in ganz Europa Aufsehen erregte, vom Fürsten Della Cattolica gegründet, von Fr. Cupani beschrieben wurde.

III. **FRANKREICH'S** ältester botanischer Garten soll der für die Universität Montpellier von P. R. von Belleval, 1588 ctr. angelegte, sein: siehe P. Richer de Belleval Onomatologia Monsp. 1598; die ersten Nachrichten über den *Pariser* akademischen Garten könnten dagegen erst von 1597 her datiren, weil man sicher wisse, dass erst in diesem Jahre der Dekan der Pariser Facultät an F. Robin die Fonds zur Einrichtung eines Jardin botanique anwies. *Allein der Catalogus plantarum singularum scholae botanicae horti regii, Parisiis* **1556. in 12.** *scheint mir doch deutlich zu zeigen, dass jene sehr verbreitete Meinung, der Garten zu Montpellier, über den man doch erst seit 1598 obige authentische Nachricht hat, sei der älteste, völlig falsch ist.* Robin selbst zog indess ebenso gewiss bereits 1590 in seinen Privatgarten seltene Zierpflanzen — freilich zu einem eitlen Zweck, nämlich, um für die Stickerinnen der Hofkleider schöne und naturgetreue Muster zu liefern. Ja ein Hofsticker, Pierre Vollet war es sogar, der die prächtigsten Pflanzen jenes Robinschen Gartens, der unter Heinrich des Vierten Schutz blühte, in Kupfer stechen und in einem Foliobande „le jardin du Roy Henry IV." 1608 zu Paris erscheinen liess. Noch 1628 gaben die Hofsticker Dan. Rahel und P. Firens ein Theatrum florae mit 69 prächtigen Foliotafeln heraus.

Den ersten Gedanken **alle** *damals bekannten Pflanzen in einem königlichen Garten zu ziehen* fasste indess der königliche Leibarzt **Gui de la Brosse** im Jahre 1626: s. dessen „Des-

sein d'un jardin royal Paris 1628." ferner sein „Avis" 1634 und dessen „L'Ouverture du jardin etr. Paris 1640 — 41." Schon 9 Jahre darauf wurden an diesen, als **JARDIN DES PLANTES** nachher weltberühmt gewordenen Institute 3 Professoren zugleich angestellt, *um Botanik, Pharmacologie, Chemie und Pharmacie* zu *lehren* s. Tableau etr. d'Ant. de Jussieu Paris 1800 fern. Tableau etr. par Desfontaine Paris. 2 ed. 1815. und den Catalog. v. Desfontaine 3 ed Paris 1829. Bot. Zeit. 1830. I. 232. — Nur ein botanischer Garten Frankreichs hat später mit dem Jardin des plantes eine Zeit lang rivalisirt, nämlich der der ehemaligen Kaiserin *Josephine zu Malmaison.* Zu seinem Ruhm trug indess freilich das glückliche Verhältniss nicht wenig bei, dass dieser Garten einen Ventenat und *Bonpland* fand, die ihn beschrieben. *Ventenat* allein ist es auch, durch den die auserlesenen Gartenanlagen des reichen Privatmann J. M. Cels bekannt wurden. Unter den lange bestehenden botanischen Gärten Frankreichs wollen wir noch der akademischen Toulouse und Strassbourg gedenken, denen indess ihr erwähnter Vorgänger zu Montpellier noch heute die Spitze bietet. S. De Candolle Catal. etr. Montpell. 1813. — Indess waren auch zu Amiens, Dijon etr. dergl.

IV. In den **NIEDERLANDEN** war der akademische Garten zu *Leyden* der erste. Er wurde 1577 auf Bontius Betrieb angelegt und Th. A. Clutius dessen erster Vorsteher. Seit der reichste Garten seiner Zeit, den Amsterdam besass, 1646 unter J. Snippendahls und später besonders unter **J. Commelyn's,** seines berühmten Beschreibers, Aufsicht kam, gelangte er zu blühendem, gegenwärtig leider fast ganz hingewelktem Ruf, dem die später zu *Utrecht, Harlem, Breda, Brüssel* etr. angelegten botanischen Garten einigen wissenschaftlichen, mehr jedoch jenen, Holland eigenthümlichen, gewissermassen „zierlichen" Ersatz lieferten. *Eigentliche Epoche machte in Holland nur der Garten des englichen Lord Clifford zu Hartecamp* bei Harlem und auch dieser wohl nur weil und so lange der schwedische Nordstern **CAROLUS LINNAEUS** waltend über ihm leuchtete.

V. **ENGLANDS** daurendere und besonders weiter umfassende Herrschaft in der merkantilischen Welt machte auch seine botanischen Gärten jene der Holländer bald überstrahlen. Den ersten botanischen Garten grüudete die kluge *Elisabeth* zu *Hamtoncourt.* Karl II. und Wilhelm III. bereicherten ihn ansehnlich, aber *J. Parkinson* war es, der ihn besonders bekannt machte. Schon 1632 erhielt *Oxford* seinen akademischen Garten, dem erst 1680 ein jetzt weit bekannterer zu *Edinburgh* folgte s. J. Sutherland Hortus med. Edinb. 1683; Charles Alston's Tirocinium Edinb. 1753 und Arnott Hort. Edinensis 1830. Der Apotheker-Garten zu Chelsea keimte allerdings schon 7 Jahre früher (1673) aber erst 6 Jahre später (1686) als der Edinburger ward er fertig und eingeweiht. Dagegen überstrahlte Chelsea fast im ganzen

vorigen Jahrhundert die übrigen bot. Gärten der glücklichen Insel an Ruhm, besonders auch weil (in Phil. Müllers Gardeners Dictionary Bd. II.) Rob. Furber 1731 — 1768 Verzeichnisse zu geben, dessen Reichthümer zu nutzen und zu rühmen verstand.

In ähnlicher Weise wurde der Privatgarten der Gebrüder *Sherard zu Elsham* durch J. J. Dillenius, *J. Blackburne's* Garten durch A. Neal (s. d. Catal. Warrington 1779), *Fothergills* Garten dnrch Lettsom (Hortus Uptonensis ctr. Lond. 1783) *Cotyes* Garten durch die Schrift „Hortus gippovicensis, Jpswich 1796; *J. Symmons* Garten durch W. Salisbury (Hortus Paddingtonensis Lond. 1797 bekannter. Desgl. der Universitätsgarten zu *Cambridge* durch J. Martyns J. Lyons und J. Donns treffliche Schilderungen.

Allein erst in **KEW** sollten Pflanzenschätze aller Welttheile einen Concentrationspunkt finden von dem aus ***Rob. Brown's*** Strahlen (durch die beiden ***Aiton***) wiederum centrifugal wirkten (Hortus Kew. 5. Foliobände ed. 2. London 1810 — 13). Ueber den in diesem Kew Garten von Aiton in einer besondern Abtheilung eingerichteten *medieiniseh* bot. Gartens Frorieps Not. 26. Bd. p. 106. s. ferner W. Philipps Flora historica, Lond. und Edinb. 1824; Rob. Sweet Hortus suburbanus Londinensis, Lond. 1824. Ueber andre engl. Härten: Schultes in d. Bot. Zeit. 1825 I. Beil. 1. und Otto Bot. Litt. III. 683; Page's Prodr. Lond. 1818. Ueber d. bot. Garten zu *Liverpool* s. Spiker's „treffliche" Reise durch England ctr. I. 379; über d. zu *Haekney* Conr. Loddiges Catal. Lond. 1826. Letzterer Garten der Handels-Gärtner Gebrüder Loddiges dürfte der an verschiedenen Pflanzen reichste Privatgarten der Welt sein. Zu *Glasgow* ist gleichfalls ein sehr bedeutender Garten, der bisher unter Sir Will. Hooker gestanden hat, gegenwärtig verlegt, um das doppelte vergrössert und unter Balfour's Leitung gestellt wird. In Birmingham ist ein Gartenbau-Gesellschaftsgarten und in *Wobourn Abbey* schliesslich des Herzogs von Bedford durch seine Cacteen berühmter Garten, s. Th. Dancer Catal. of the bot. gar. Jamaica St. Jago de la Vega 1792 und Hortus Castensis ctr. by Arthur Broughton Kingston 1792 und 1794 ib. by Th. Clarke.

VI. Die **AUSSER-EUROPÄISCHEN** Gärten, glauben wir, ob auch nur andeutend, den englischen folgen lassen zu müssen, da sie meist englischer Industrie ihr Dasein und eine Ausbreitung verdanken, die in dem botanischen Garten zu *Calcutta* insofern ihren Gipfel erreichen dürfte, als dieser der umfangreichste botanische Garten auf der Erde sein möchte. Dergl. zu Madras, auf Ceylon, zu Boitzenburg auf Java; auf Jamaica sind sogar zwei, in *Nordamerika* noch weit mehrere englische botanische Gärten, z. B. zu *Charlestown*, zu *New-York*, und dicht dabei der Elgin's, den E. Hosack so schön beschrieben hat: Hortus Elginensis ctr., New-York 1806. 2 Ed. 1811. Allerdings giebt es übrigens auch ohne Englands

Einfluss botanische Gärten zu *St. Vincent* siehe An Account ctr. by Guilding, Glasgow 1825., und im Französischen Guyana (Cayenne), dann in *Mexico*, zu *Santa-Fé*. Nachr. von den bot. Garten im Thale Cauca in Columbien giebt das Bot. Literaturbl. III. p. 632. Ueber *Brasilien*, *Rio Janeiro*, s. ibid. p. 691. und über die Gärten in Brasilien übh. Isis III. p. 1502.; über *China* (Canton) *Batavia*, (Catalogus van eenige ctr. Op gemaakt door C. L. Blume, Batavia 1830.) *Isle de France*, *Teneriffa*. Auch auf dem jetzt wiederum von England beherrschten *Cap der guten Hoffnung* ist ein botanischer Garten. Ueber die in französischen Colonieen s. Catalogue des plantes ctr. de Pondichery pour 1827. par Richard. Annal. marit. et colon. März 1827. pag. 469.; ferner den Catal. ctr. de l'ile de Bourbon 1825. par. N. Bréon ib. Juni 1828. pag. 761.; endlich für den botanischen Garten der Senegalcolonie dieselben Annalen Dec. 1828. pag. 784. —

Ziehen wir in jenem weiteren Erd-Kreise einen engeren, der Europa's Grenzlande berührt, so ist es offenbar VII. **RUSSLAND**, das theils aus dem *äusseren* Grunde, weil es von allen Staaten die grössten aussereuropäischen Besitzungen und die für die nördliche Halbkugel wenigstens weitesten botanischen Hülfsquellen besitzt, besonders aber aus dem *innern*, dass es in verhältnissmässig kurzer Zeit auch die klimatischen und andere Schwierigkeiten der Gartenkultur auf anerkennenswerthe Weise glücklich überwunden hat, hier zuerst Erwähnung verdient. Vor kaum mehr als hundert Jahren, 1725, wurde erst zu Petersburg ein botanischer Garten angelegt, dessen erste Entwickelung man durch Deschiseaux Memoire ctr. d'un jardin botanique à Petersbourg, Paris 1728. und J. G. Siegesbeck's Primitiae florae petrop. Rig. 1736. kennt, dessen neuere Fortschritte man aber aus der botanischen Zeitung von 1823. I. pag. 29. II. pag. 655. und dem Bot. Literaturbl. III. pag. 690. ersieht. Vergl. auch F. E. L. Fischer, Index plant. Petrop. 1824.

Wichtig ward auch der Garten von Procopius Demidoff in Moskau, würdig von eines **Pallas** Feder (Enumeratio ctr. Petropoli 1781.) geschildert zu werden. Der reichste aber und einer der bedeutendsten neuerer Zeit überhaupt ward der des Grafen **Alexis *Razumowsky*** zu ***Gorinka*** bei Moskau dem Ferd. Fischer vorstand, und den Redowsky (Enumeratio ctr. Mosquae 1804.) beschrieb. Nach dem Tode des Besitzers kaufte ihn Kaiser Alexander und liess die Hauptschätze nach *St. Petersburg* in den *Apothekergarten* bringen, dem wiederum Fischer vorsteht. Der Garten in Moskau ist von Hoffmann (Hortus Mosquensis 1808.) beschrieben, ausserdem aber ein Garten, etwa 6 Stunden von Petersburg entfernt, von der Kaiserin Mutter zu *Paulowsk* mit einem sehr zweckvollen Institut für die Ausbildung von Gärtnern gegründet und unter Weinmans Leitung gestellt worden. (s. Bot. Zeit. v. 1820. II. 668.) Endlich müssen wir des Kaiserlichen Gartens zu *Nikita* gedenken, den Steven zu Sympher-

opol in der 10. Lieferung der Verhandlungen des Ver. zur Beförd. des Gartenbaues, Berlin 1828. pag. 103 beschrieben hat. Ueber den allerdings unter schwedischer Herrschaft gestifteten, jetzt aber von der Russischen Regierung verbesserten Garten zu Abo datiren die Nachrichten schon von Elias Tilland's Catalogus her, der zu Abo 1673 und 1683 erschien. —

Was ***Polen*** betrifft, so lehrt dessen (Petersburg nächsten) Garten zu *Wilna*, der daselbst 1814 erschienene Index plantarum horti botanici Universitatis Vilnensis kennen. Ob nach Aufhebung der Universität die Cultur dieses Gartens fortgesetzt wird, ist uns nicht näher bekannt; mit dem zu *Cracau* unterhaltenen bot. Garten, über den der Catal. pl. ctr. Cracoviae 1807 und 1808 Nachricht giebt und dem zu Krzeminieck (s. Catal. des pl. ctr. ed. v. Besser à Krzeminiec 1810 u. 1811 u. Suppl. 1812 — 1816 ctr.) ist dies, wie es scheint, der Fall. —

VIII. So viel aber Russland, so wenig hat das ihm diagonal entgegengesetzte **SPANIEN** für seine Gärten gethan, obschon der Cultur vieler Pflanzen das herrlichste Klima und alle wünschenswerthen Bodenarten dort ungemein entsprechen würden. In der That ist nur der seit 1753 bestehende Garten zu *Madrid* zu grösserm Rufe gelangt. Cas. Gomez Ortega's Beschreibungen (Elenchus plant ctr., Madrid 1796 und dessen 8 Decades Novarum aut rariorum stirpium ib. 1797 — 1799.), dann der fortsetzende „Elenchus ctr." den Langasaca 1816 zu Madrid erscheinen liess, würden das Einzige uns Bekannte sein, hätte nicht Cavanilles in den Annalen de las scienzias 1796 — 1798. Bd. 7., ferner in seinen Dissertationen und Martius in der Botan. Zeitung v. 1821. I. pag. 76. einige weitere Nachrichten über Botaniker und botanische Anstalten in Spanien mitgetheilt. —

IX. Unter **SKANDINAVIEN'S** rauhen Himmel blühen bereits länger und verhältnissmässig weit mehr botanische Gärten. Ueber den zu ***Coppenhagen***, „Hortus Christianus" genannt, erschien schon 1642 daselbst Otto Sperling's Catalog 1645; ein ähnlicher über alle Dänische Pflanzen: Chr. Friis Rottboell's Programma Havn. 1773. Hornemanns Catalogus Havn. 1809 und Hornschuch's Nachrichten in der Botan. Zeitung v. 1820. II. 430 u. 1823. II. pag. 492 führen die Geschichte dieses berühmten Gartens fort.

Ueber den Garten zu *Croneburg* bei Helsingör gab Johann Erasmus Bloch [nicht zu verwechseln mit dem berühmten Ichthyologen Marcus Eliser von Bloch] in seiner Horticultura danica Havn. 1647., über den zu *Güldenlund* Petri Kyllingii Catalogus Havn. 1684. Auskunft. Ant. Lindbecks „Observationes" ctr. Lund 1791 und die „Flora" von 1820. II. pag. 415. lehren *Lund's* hieher gehörige Anstalten kennen. Aber selbst Norwegens Hauptstadt hat einen botanischen Garten erhalten, dessen Reichthum die 1823 zu *Christiania* erschienene „Enumeratio plant." zeigt. Allein an langbewährten Ruhm übertrifft der academische

Garten zu *Upsala* alle skandinavischen. *Olaus Rudbeck*, dessen wir schon in dem vorigen Theile dieses Werkes gedachten, beschrieb ihn auch als „Hortus botanicus," gleichsam *κατ' ἐξοχήν* so genannt, schon 1658, dann wieder 1666 und noch 1685. Diesen Garten hat später auch der grosse **LINNEAEUS** beschrieben. Hort. Ups. 1745 u. 48., dann Demonst. plant ctr., Holm. 1753. Endlich gab auch Linné's Sohn Decades plant. ctr., Holm. 1762 u. 63 u. Plant. rar. fasc., Lips. 1767 heraus.

So reich die Umgegenden der norischen, so arm sind (X) die, von der Natur doch zu reizenden Gärten vorgebildeten Thäler der **SCHWEIZER** Alpen an botanischen Gärten. Kaum dass der von Johann Gesner zu Zürich gegründete, in S. Schinz Catalogus horti ctr., Turici 1772 beschriebene, 1799 leider fast ganz zerstörte, in J. J. Römer einen Restaurator „comme il faut" fand, wie aus dessen Catalogus ctr., Turici 1802 hervorgeht. Ueberdies gehört dieser Garten der Societas physica turicensis und die Regierungen der freien Schweiz haben somit, wie es scheinen will, sich entweder nicht einmal über die gemeinsame Errichtung eines botanischen Gartens, der wegen vollständiger Zusammenstellung jener viel gerühmten Alpenflora doch ebenso interessant als lehrreich sein dürfte, vereinigen, oder, wie wir zu ihrer Ehre glauben wollen, sich vielmehr nicht entschliessen können, der freien Natur den Zwang enger Zusammensperrung anzuthun. Helvetiens kräftiges Volk, für dessen innere Spaltung XI **DEUTSCHLAND'S** äussere Theilung wenigstens ein scheinbares Analogon bietet, während treuer herrlicher Sinn die Zunge dort lauter, bescheidner hier bewegt, blickt gern und oft auf Germaniens weite gartenreiche Ebenen herab. Denn hat auch nicht die Natur durch Luft und Boden Albions garten*gleiche* Fluren zur Basis gegeben: der Fleiss hat hier, wie überall, wo es ihn gilt am meisten und der Trieb, wie so oft in Kunst und Wissenschaft selbst, am frühesten sich geregt. Oder war es nicht Karl der Grosse, der Deutsche, zuerst, nachdem Griechenland und Roms Nerven für neue Productionen gelähmt schienen, der in den Kaiserlichen Pfalzen auch die ersten mittelaltrigen botanischen Gärten schuf, worin er die in seinen Capitularien angegebenen Gewächse ziehen liess? Hat nicht Joachim II (Camerarius in seiner neuen Ausgabe des P. A. Mathiolus De plantis epitome utilissima novis iconibus et descriptionibus aucta., Frankf. 1586) schon seinen zu *Nürnberg* bestandenen und zwar berühmtesten botanischen Garten des ganzen 16. Jahrhunderts beschrieben? War es nicht Konrad von Gemmingen, Bischof von *Eichstädt*, der durch Basilius Bessler das erste (durch des letztern Bruder Hieronymus Bessler meist ausgearbeitete) für lange Zeit grösste botanische Prachtwerk: Hortus Eystettensis in 4 starken Foliobänden schon 1613 zu Nürnberg herausgeben liess? Hatte nicht *Königsberg* schon vor 1550 einen bot. Universitätsgarten, Leipzig vor 1580, Breslau vor 1587 (s. L. Scholzius de Rosenau, Hortus Vrat. ctr. ib. 1587.), der 1591 schon besungen zu

werden verdiente (s. Adr. Calagius, Hortus Vrat. Carmine celebratus ib. 1591.), *Heidelberg* vor 1597. (Phil. Steph. Sprengel, Horti Heidelb. ctr., Francof. 1597.)? Wichtige Pflanzen aus diesen Heidelberger Garten hat sogar später der berühmte Salomon de Caus abgebildet, dem Dove (1837) bekanntlich die gleichfalls Deutsche Erfindung der Dampfmaschinen vindicirt (s. dessen Iconographia horti, Heidelbergae exstructi, Frankf. 1621.) Und wie schnell folgten diesen Viele! Schon 1605 der botanische Garten zu *Giessen*, 1621 der zu *Rinteln*; (in Baiern); vor 1622 der medizinische zu *Regensburg* und der paradiesische (?) zu *Ulm* (s. J. Schoepfius Ulmischer Paradiesgarten, Ulm 1622. u. J. Oberndorffer horti medici qui Ratisbonae est descriptio, Ratisbonae 1622;) 1626 der zu *Altorf*, 1629 der zu *Jena*, dann 1634 der zu *Helmstaedt* (s. G. C. Schelhammer Cat. plant., Helmst. 1683.) vom *Presburger* schon 1664 durch J. Lippay beschriebenen abgesehen, 1668 der *Halle*'sche [der nach andere 1666 gegründet, von J. G. Oelschlaeger aber erst 1668 als solcher sehr bescheiden als „Hortulus" designirt ist, s. dessen Specimen florae Halensis, s. designatio plantarum hortuli sui, Halae 1668; 1669 der *Kieler*, 1679 der *Berliner*, 1686 der Bonn'sche zu *Leipzig*, 1689 der *Nürnberger*.

Nimmt man vollends die im 18ten u. 19ten Jahrhundert in Deutschland gestifteten botanischen Gärten hinzu, so zeigt sich der, alle übrigen Länder der Erde ohne Widerrede hierin wenigstens überwiegende Reichthum noch deutlicher. Noch an der Schwelle des vorigen Jahrhunderts tritt uns der botanische Garten zu *Ingolstadt* bereits entgegen, obschon die Historia horti' ctr. erst 1723 publicirt worden. Auch der Würzburger war schon 1709 im Stande, obschon Beringer (dessen interessante geologische Täuschungen man schon aus v. Thümmels Reisen kennt), erst 1722 den Catalogus plantarum *exoticarum* herausgab. Vor 1710 war auch im Horn vor *Hamburg* bereits ein botan. Garten, s. J. D. Schwerin Hortulanus ctr., Hamb. 1710, über den Buek 1779, Wenderoth 1819 und Lehmann 1828 weitre Nachricht gaben. *Wittenberg's* akadem. Garten lehrten J. H. de Heucher durch s. Index plant. ctr. Wittemb. 1711, Novi Proventus 1713, A. Vater, Catal. pl. exot. 1721. 26 u. 38 kennen. 1708 bis 1718 erschienen auch Volkamer's Hesperides zu Nürnberg.

Die ersten Nachrichten über den botanischen Garten der (später nach Breslau verlegten) Universität *Frankfurt* a. d. O. stammen v. C. A. de Bergen: Catalogus ctr. Francof. 1744. u. später ist, so viel wir wissen, nichts weiter darüber publicirt worden. Ueber den *Breslauer* waren übrigens schon 1587 u. 1591 vom ältern Scholz u. Calagius die oben erwähnten Nachrichten gegeben, die der jüngere Scholz, Catalogus Vratisl. 1794 u. H. R. Goeppert Beschreibung des botan. Gartens ctr., Breslau 1830 weiterführten. Allein Preussens dritte Hauptstadt musste auch in dieser Hinsicht der ersten bald nachstehen. Schon M. M. Ludolffs Catal. plant.

Berolini demonstratorum Berol. 1756, dem ein Memoire der Acad. d. Wiss. 1745 vorausging, ist viel reicher. Allein in des ausserordentlich thätigen C. L. Willdenow Hortus Berolinensis, Berol. 1809 trat der Reichthum des Königl. Centralgartens von *Schöneberg* bei Berlin an seltenen und weniger bekannten Pflanzen ganz besonders deutlich hervor. Schlechtendal d. Aelt. in seiner Enumeratio ctr. Berol. 1813 hat ein wichtiges Supplement zu Willdenow's Arbeit geliefert. In der Zwischenzeit war (1811) auch die zweite Auflage von Willdenows mühevollem Werke, „die Baumzucht ctr. Berlin 1796 erschienen." Später hat sich Nees von Esenbeck in der Botan. Zeitung v. 1819. II. pag. 578 über die botanischen Anstalten in Berlin ausgesprochen, von denen auch ein ebendaselbst 1821. I. pag. 203. enthaltenes Schreiben weitere Kunde giebt. Hornschuchs Mittheilungen, in demselben Bande pag. 241 bezwecken auch eine Characteristik der dortigen Botaniker: Link, Kunth, Klotzsch, Otto, Schultz. Von den durch Link, Klotzsch und Otto herausgegebenen Plantis rarioribus ist im Juli 1841 bereits Bd. I. erschienen, und es ist wohl über jeden Zweifel erhaben, dass Berlin in seinem Schöneberger Garten gegenwärtig den reichsten auf der bekannten Erde besitzt, wo unter andern 17000 Species cultivirt werden. Etwas Aehnliches werden wir bald von seinem, der speciellen Thätigkeit des talentvollen Klotzsch anvertrauten, daselbst befindlich, Herbarium kennen lernen.

Dass die Universität Berlin überhaupt ihre frühere gefährlichste Rivalin in Deutschland, die Georgia Augusta, in der neuesten Zeit völlig überwunden hat, liegt in bekannten Verhältnissen begründet. Indess hat es für *Goettingens* freundlichen bot. Garten keineswegs an tüchtigen Beschreibern gefehlt. Wir erinnern an Zinn Catal. Gött. 1757., Murray Prodromus ctr., Gött. 1770. G. Fz. Hoffmann Hortus ctr. Gött. et Lips. 1795. Schrader Catal. Gött. 1806., dann an die Plantae novae Hort. Gött. 1809. 1813. 1837. 1838. Selbst die Nachrichten über dort abzustehende Staudengewächse, Kräuter, Gött. 1812 und Saamen ib. 1814 zeigen den Fleiss der betr. Botaniker, von dem Wenderoth in d. Bot. Zeitg. v. 1819. II. 705. u. Schultes ib. 1824. II. 671. die neuesten uns bekannten Nachrichten gaben, deren Vervollständigung man von Bartling erwarten darf.

Ueber den botanischen Garten *Wiens*, das mit Göttingen früher und mit Berlin jetzt der Zahl der Studirenden nach um den ersten Rang gewetteifert, stammen die ersten der uns zugänglichen Nachrichten von v. Jacquin „Hort. bot. Vindob." aus den Jahren 1770 — 1776. Erst 1815 erschien ferner ein Selectus ctr. Nachrichten über die dortigen botan. Anstalten lieferte, dann die Botan. Zeitg. v. 1822. II. 464., 1825. I. 182., die auch Welden's Characteristik des neuesten Zustandes der Botanik in ihren Jahrgängen 1826. I. 241; 1827. II. 433; 1828. II. 446. enthält, denen man Wunderlichs flüchtigen Vergleich mit dem Pariser Zustande in

seiner pikanten Schrift, „Wien und Paris", Stuttgart 1841. schliesslich anreihen kann. Allein wohl mehr als der Wiener hat der ihm nächste Kaiserliche Garten zu *Schoenbrunn* zu bedeuten. V. Jacquin's hort. schoenbr., Wien 1797 eröffnete in 4 Foliobänden die Reihe seiner Beschreibungen, zu der J. St. Schmidt eine „Nachlese" hielt. B. D. Mauhart zeigte 1805 und 1807 den botanischen Reichthum jenes später von J. Boos „Schönbrunns Flora" systematisch geschilderten kostbaren Gartens. (N. Th. Host's Synopsis, Wien 1797 u. Jcones ctr., Wien 1801 — 9 beziehen sich zum Theil auf das Belvedere und Oesterreichs Flora überhaupt.)

Unter fast gleichem Breitengrade zu blühen ist die einzige Aehnlichkeit, die der botanische Garten zu *Carlsruhe* mit jenen zu und bei Wien hat. Ueber erstern existirt jedoch schon aus dem Jahr 1733 von Christ. Thran's Hand ein „Index", den Jos. Risler 1747 zu Loerach neu edirte. C. C. Gmelin's Catalogus Francof. 1791 und der Hortus magni ducis Carlsruhe 1811 enthalten weitere Nachrichten. Eine treffliche geschichtliche Skizze der botanischen und Lustgarten v. 1530 — 1825 mit Plänen ctr. aber hat Hartweg in dem Hortus Carlsruhanus ib. 1825 erscheinen lassen. — Von dem, diesem südwestlichsten fast diagonal entgegengesetzten, *Greifswalder* Garten ist nicht viel mehr zu sagen als das ihn Sm. Gst. Wilcke 1765 und C. E. Weigel 1773 und 1782 beschrieben haben. In demselben Jahre gab J. J. Reichard seine Enumeratio über den Senkenberg'schen Garten zu *Frankfurt a. M.* heraus, über den neuerlich Wenderoth in der bot. Zeit. v. 1819. II. p. 712. 1821. II. p. 125, dann v. Martius ib. 1822. II. 739. und endlich Schultes ebendas. 1824. II. 679. sich vernehmen lassen. — Ueber den nahen Garten zu *Manheim* erschien schon 1771 F. C. Medicus „Index" später leider nichts mehr.

Dagegen hat man über *Salzburgs* bot. Garten, den F. A. Ranftl 1786 zuerst beschrieb, fast mehr als nöthige neuere Notizen in der bot. Zeitg. v. 1822. II. 625; 1823 I. 340; 1824. I. p. 187; 1828. II. p. 646, erhalten. Auch der *Marburger* ist mehr beschrieben als eigentlich wichtig geworden: Wenderoth Index plant. ib. 1807, Schultes Notiz in d. bot. Zeitg. v. 1824. II. 679. Index sem. ib. 1829 und die Linnaea v. 1830. II. p. 53. schildern ihn übrigens trefflich. Allen aber wäre H. F. Link's Geist zu wünschen, der das „Ex ungue leonem" schon in der Dissertatio botanica, Schwerin 1795, die — was uns hier eben angeht — die ersten Nachrichten über den botanischen Garten zu *Rostock* enthält, so glänzend bewährte. Vier Jahre später 1799 gab Bernhardi seinen Catalog über d. G. zu Erfurt und dazu v. 1801 — 1808. VI. Supplementhefte heraus. Aber fast von ¾ Jahrhundert früher datiren die Nachrichten über den Garten zu *Prag:* Catal. (1776) zu denen die Annalen der österr. Lit. v. 1805 den einzigen uns vorgekommnen Nachtrag bilden, deren von Mikan

ctr. zu erwarten waren. Doch giebt Hornschuch in der botanischen Zeitg. v. 1823. I. p. 27 und 1828. I. p. 257. wenigstens Notizen über das Museum zu Prag, und derselben verdanken wir auch die Mittheilungen über *Brzezina* (Graf Sternberg's Lustschloss), dessen Garten in d. bot. Zeitg. 1827. II. 746. zur öffentlichen Kunde kam. Der bot. Garten zu *Cassel* wurde 1777 v. C. H. Böttger, der zu *Herrenhausen* 1787 von F. Ehrhart, später, 1795. v. B. Meyer, dann bis 1798 von Schrader und Wendland beschrieben. J. S. Kerner lehrte 1795 — 1800. uns darauf den Hortus sempervirens von *Stuttgart* kennen. Ueber die Americanischen Gewächse auf dem gräfl. Gute *Hohenheim*, die bereits 1780 beschrieben worden, benachrichtigt uns Martius in bot. Zeitung 1822.

— Es muss hier beim Uebergange zu den in unserm Jahrhundert gegründeten Gärten bemerkt werden, dass man der neuesten Zeit noch schätzbare Nachrichten über die in früheren Saeculis, wie wir gesehen, gestifteten verdankt:

So haben Baumgarten 1790 und Schwägrichen 1814 über den Zustand des *Leipziger* bot. Garten berichtet; die Bemerkungen über den zu *Heidelberg* die ausser unseren obigen Angaben die „Augusta Hygeiae ctr. Heidelb. 1751" und G. M. Gattenhof „Stirpes ctr." ib. 1782 gab, wurden für unsere Zeit von Dierbach, bot. Zeitg. 1820. I. 216., ib. 1821. I. Beilage p. 65 ctr. vervollständigt. Ebenso, was den *Giessner* Garten betrifft J. P. Voglers „Schediasma ctr." v. 1776 durch J. A. Voglers diss. ctr. ib. 1787. durch F. L. Walthers Flora ib. 1802. Wilbrands Nachrichten in d. bot. Zeitg. v. 1823. II. p. 757; 1825. I. 163. und II. 513, wo man eine historische Skizze dieses Gartens findet, über den auch Schultes bot. Zeitg. 1824. II. p. 678 und der Hesperus v. 17. December 1829. No. 301 Auskunft giebt. Den *Regensburger* Garten in einem grossen Folianten zu beschreiben hat Hoppe 1807 und 1808 sich die Mühe gegeben. Ueber *Altorf's* mediz. Garten gab Vogel noch 1790 einen Index und die bot. Zeitg. v. 1821. II. p. 739 die letzten uns bekannt gewordenen Notizen. — Dass der *Presburger* Garten, den J. Winterl 1788 beschrieben, 1809 und 1812 von Paul Kitaibels Meisterhand geschildert worden, zu sagen, ist weniger nöthig, als dass man über den wenig gekannten herrlichen Garten des Fürst Esterhazy zu Eisenstadt in Ungarn in der bot. Zeitg. v. 1820. II. 470. Nachricht findet. Daselbst 1822. I. 235. wurden auch die *Pesth*'er Anstalten und Botaniker besprochen. — Ueber den bot. Universitätsgarten zu *Halle*, den in neuerer Zeit Junghans 1771 zuletzt geschildert, sprach sich, fast mehr als das Gärtchen es verdient, der gelehrte Kurt Sprengel in besondern Schriften 1800 und 1801 und über seine Geschichte in der hallischen Lit. Zeitg. 1804., die Vorrede und 1810 Nr. 342 aus. 1813 und 1815. erschienen noch 2 „Pugilli" aus demselben dem auch Hen-

kel von Donnersmark schon 1806 seine beschriebende Aufmerksamkeit zugewandt hatte.

Vom *Kieler* Universitätsgarten hatte man seit Major's Catal. v. 1667 nichts gehört bis ihn F. Weber 1822 neu beschrieb. Den zu *Helmstaedt* schilderte Lorenz Heister in einer ganzen Reihe Schriften v. 1730 an, bis 1746 J. S. Leinker und noch 1776 P. C. Fabricius sich jener kleinen Pflanzung annehmen.

Dass der bot. Gärten zu *Hamburg* von Wenderoth und J. G. C. Lehmann, der zu *Freiburg* von Perleb. der zu *Königsberg* von Ernst Meyer (Bot. Zeitg. 1826. 1828 und 1830) der, wenigstens in Bezug auf seine Cultoren zu Deutschland zu rechnende, Garten in *Dorpat* von Weimann (1810 und 1814, siehe Index sem. 1819 und Flora 1820. I. 271) neuerlich beschrieben wurden, war hier schliesslich nachzutragen. — Wir nennen endlich noch die wenigen deutsche Gärten, die man, wenigstens dem Datum der offiziellen Beschreibungen nach, als unserm Jahrhundert angehörend betrachten kann. F. G. Dietrichs Flora den Park zu *Weimar*, welche gerade im J. 1800 erschien, eröffnet diese Reihe. Der „Hortus Belvederanus" erschien indess erst Weimar 1820. J. H. Seidels synonymisches Verzeichniss der Gewächse im *Dresdner* Garten liess F. W. Woeber 1806 in 3ter Auflage erscheinen. Die botan. Zeitg v. 1821. I. 152 giebt neuere und beonders im Jahrg. 1822. II. 553 Reichenbach treffliche Nachricht über jenen Königlichen Garten — dem einzigen der Welt, der von ***Königlicher*** Hand gepflegt zu werden, das Glück hat. Seine gräflichen Gärten zu Dresden und Rammenau hat C. G. Hoffmannsegg 1824 beschrieben. Wie alt der Garten der Königl. Acad. d. Wiss. zu *München* ist kann ich nicht sagen; der erste bekannte Catalog ist 1814 erschienen. Später hat A. E. Fürnrohr in der bot. Zeitg. 1823. I. 353, Martius 1825 und die botan. Zeitg. v. 1829. II. p. 568. darüber berichtet. Ueber den *Nymphenburger* Garten hat sich A. Sterler 1821, über den *Laybacher* Heinrich Freyer 1829 vernehmen lassen. *Darmstadt's* bot. Anstalten, deren schon die botan. Zeitg. v. 1820. II. 619 gedacht, näher zu beschreiben, hat Nees von Esenbeck (ib. 1822. II. 697) nicht verschmäht. Wenderoth verdankt man Neueres über den Hannoverschen zu *Herrenhausen* (bot. Zeitg. 1819. II. p. 708.), Wernekink über den zu *Münster* (bot. Zeitg. 1821. II. 645.). Schliesslich haben uns mit dem Universitätsgarten zu *Bonn* zwei der grössten neueren Botaniker, nämlich der vorhin genannte Nees von Esenbeck und von Martius bekannt gemacht und so wird man, auch bei dieser scheinbar sehr äusserlichen Rücksicht auf die botanischen Gärten, die wir näher als manches Andre ins Auge gefasst, weil man die Cultur und die Cultoren der Botanik dabei zugleich übersichtlich kennen lernt, bemerken, dass der deutsche Fleiss alle andere Länder bei weitem überwiegend hervortritt. Bei den Herbarien werden wir ein ähnliches Verhältniss finden.

3. *Historischer Ueberblick der Herbarien.*

Herbarius hiess im Mittelalter ebensowohl der Botaniker als sein Werk, wie denn auch das älteste „Kräuterbuch“ unter dem Titel „Herbarius cum herbarum figuris“ (Mainz 1484, mit Holzschnitten, auch Padua 1485 und holländisch 1449 auch noch Antwerpen 1511) erschien.

Die erste ***Anleitung zur Anlegung von Herbarien*** dürfte Conrad Gessner's Werk „de stirpium collectione Tabulae“ enthalten, das Casp. Wolph zu Zürich 1587 erscheinen liess. Spätere Anleitungen der Art wurden gegeben von Lauremberg, Ehrhart, Roth, Pietro Abad (Memor. Acad. de la Sociedad de Sevilla VII. 167) ferner von dem berühmten Crystallographen René Just Hauy, dann von J. Stackhause, Lettsom, L. P. Thümmig und J. Th. Klein, J. Monti, W. Withering, L. Bauhardt, Koch, Beinert, Lecoq, F. Lüdersdorff, J. G. Guillery, Lasch, Olislagers, Cooke, Thon, Roitard, F. W. L. Succow, G. W. Bischoff und noch 1840 von Herm. Bertholdi.

Nach den von diesen Männern, oder eigner Beobachtung, abstrahirten Prinzipien angelegte ***Pflanzensammlungen*** im trocknen Zustande besitzen wir nun aus fremden Welttheilen in noch ziemlich kleiner, aus mehreren Ländern Europas aber viel mehrere, aus aus Deutschland namnntlich sehr viele.

I. **ASIEN.** Von Pallas u. Gmelin abgesehen, die die organischen Schätze von ganz Nord-Asien auszubeuten strebten, sind vom südwestlichen Theil der russischen bis zu den chinesischen Besitzungen hin neuerlich durch A. v. Humboldt und Ehrenberg, auf dem Altai durch v. Ledebur u. Meyer, dann weiter vom Bar. v. Hügel, (s. dessen „Kaschmirthal ctr. 4. Bde., Wien 1840 u. 41.“) in China von Bunge, in Japan durch v. Siebold, auf Java ctr., durch Blume aus beiden Indien von Wallich, Wight, Griffith, Hammilton, Roxburgh, Royle u. v. A. Herbarien mitgebracht worden. Letzterer bedachte auch Persien. Endlich darf hier noch ausgezeichnet werden, dass über Erzerum, durch den Consul Brand Esq., die ersten Persischen Pflanzen und zwar 120 Pfund trockne! im Juli 1841 nach Berlin gelangten. Auch ist F. W. Siebers Herbarium Palaestinse, obschon es nur 47 Arten erhält, nicht zu übersehen. Derselbe hält was

II. **AFRICA** betrifft ein Herbarium Agyptiacum und Capense vorräthig, deren auch James Boldie und D. Ecklon veranstalteten. Vor Allen sammelten jedoch in Südafrica Pitton, Le Vaillant, Thunberg, Lichtenstein, Burchell, Bergius, Zeyher, Drege, Mundt, Maere, Kraus u. A. In Abyssinien vorzüglich Ehrenberg, Rueppel u. Schimper. Aus den Aequatorialgegenden wird besonders von der Nigerexpedition, welche durch die Ges. z. Unterdrückung des Sklavenhandels von London,

Ende März 1841 abgegangen ist, sehr viel erwartet. Die Canarischen Inseln haben Leopold von Buch, H. Smith, Bertholet und Webb besonders ausgebeutet. Herbarien vom Senegel, den Inseln Mauritius, Bourbon und Madagascar sind in Paris ausgeboten.

III. **AUSTRALIEN'S** Flora haben Rob. Brown u. Sir. Jos. Banks uns aufgeschlossen, Bar. v. Hügel, G. Bennet, Drummond, (der Bruder dessen, der in Nordamerika starb) Preuss u. sehr viele englische u. a. Reisen, de haben spaeter Neuhollaender Pflanzen mitgebracht. Joh. Lhotzky hält, wie das Intelligenzblatt zur Allg. bot. Zeitg. v. 1835. I. No. III. 17 — 19. näher angiebt, Neuholländer Pflanzensammlungen vorräthig und F. W. Sieber hat sein Herbarium, seine Agrostotheca und seine Filices Novae Holl. genugsam bekannt gemacht.

IV. **AMERICA.** Herbarien aus ***Südamerica*** verdankt man A. von Humboldt u. A. Bonpland, Ruiz et Pavon, Dombey, Cruikshanks, Cavanilles, Cuming, Mathew, dem Prinzen von Neuwied, Gillies, Meyen, Moritz, Eduard Otto, [der auch die von Fr. Klotzsch 1841 bestimmte u. v. Isensee zuerst gezeichnete „Schoenleinia benigna" (neue Gattung u. Art d. Orchideen) mitbrachte] Schiede, Deppe, Poeppig, Weigelt, Karl Ehrenberg, Hartweg u. A. — Auf St. Thomas und besonders in British Guyana, hat Rob. Schomburgh, (Bot. Zeitg. 1830. 2. 424.) in Brasilien **sello** mit bewundernswürdigem Fleiss **10000!** Species, dann haben Spix Martius, Schott, Pohl, Beyrich, Lhotzky, Gardner, Luschnat, Riedel ctr. u. Salzmann (Bullet. des sc. nat. Juli 1830. p. 93) auf Martinique und Trinidad der erwähnte Sieber Herbarien eingelegt. Ein Mexicanisches ist in der Bot. Zeitg. v. 1829. I. Beil. p. 21. beschrieben. Sammlungen aus ***Nordamerica*** wurden veranstaltet durch Franklin, Asa Gray, Torrey, Richardson, Drummond, Douglass, Pursh, Mühlenberg, den Prinzen von Neuwied, Chamisso, Engelmann, Beyrich u. A.

V. **EUROPA.** Wie bei den Gärten beginnen wir mit:

1. ***Italien.*** Ueber Franz Petter's Herb. ital. giebt die bot. Zeitg. 1829. I. Beil. S. 24. Nachricht. Berühmter sind die Herbarien von Gussone, Viviani, Piasoletto, Berthero, Vittadini, H. F. Link u. Günther; eine Flora Sicula hat K. B. Presl, die Flor von Oberitalien B. Jan gesammelt. Ausserdem existirt ein Herbarien med. toxicum ctr.

2. ***Frankreich.*** Ein „Herbier général de la France" das sich über die Pyrenäen und Corsica mit erstreckt hat F. W. Sieber veranstaltet, wie man aus der bot. Ztg. v. 1830. I. Beil. p. 27 sieht. Herbarien aus der Südfranzösischen Flora legte besonders Ph. Salzmann, P. Thomas solche von den Pyrenäen, Rozier ctr. andre an. B. A. de Brebisson hat die Moose der Normann-

die, Delisle, Roberge und Chauvin haben ähnliche Sammlungen veranstaltet.

3. ***Belgien.*** P. Michel's Agrostologie Belgique revue par A. L. S. Lejeune ist 1823 — 1825. zu Lüttich publicirt worden, wo auch die von Letzterem mit R. Courtois veranstaltete Choix des Plantes Belg. bekannt wurde.

4. ***England.*** James Dickson's Hortus siccus britannicus ist schon London 1799 publicirt worden und über Mariana Lagasaca's Sammlungen giebt das bot. Literaturblatt II. 226 Auskunft. Wichtiger sind das Banks'sche, das des britischen Museums, das in der Linnean society zu London aufbewahrte Linné'sche, das von Lindley, Bentham Hooker u. C. Arnott.

5. ***Skandinavien.*** *a*) *Norwegens* Cryptogamen hat S. C. Sommerfelt gesammelt und 1826 zu Christiania publicirt; *b*) die Lichenen *Schwedens* sind von E. M. Fries zu Lond. 1825 — 1828 und ein ziemlich vollständiges Schwed. Herbarium v. H. H. Ringius 1835 erschienen. Lappländische Herbarien selbst fehlen nicht s. S. J. Lindgren, Fasc. I. und II. Upsal. 1835 endlich Wikstroems Jahresberichte übers. v. Beilschmied (in Ohlau), Breslau 1838.

6. ***Russland.*** A. F. Lang und A. J. Szovitz haben, wie Okens Isis XX. 6. und 7. lehrt, die seltenen Pflanzen des altberühmten Chersones getrocknet.

7. ***Türkei.*** Die dort von C. Hinke und C. Manoleske gesammelten Pflanzen hat E. Friwaldsky zu Pest 1835. publicirt. Ein Herb. *creticum* veranstaltete F. W. Sieber, über dessen mehrerwähnte und gemischte Sammlungen aus mehrern Ländern man auch Nees von Esenbeck's Urtheil in d. Bot. Zeitg. v. 1828. I. 289. nachsehen kann.

8. ***Oesterreich.*** *a*) *Ungarns* Pflanzen trocknete A. F. Lang, Pertz 1823. s. auch Sadler Agrostotheca Hungariae, *Croatiae*, *Dalmatiae* Pest 1836 und J. Heuffelet Wierzbicki pl. Hung. et *Transsylvaniae* 1836. *b*) Ueber *Böhmens* Kryptogamens M. Opitz Prag 1818, P. J. F. Tausch Herb. florae bot. universale (2050 Arten!) und dessen Plantae Selectae ed. 2. ib. 1837. *c*) Oesterreichs Flora überhaupt ist schon zu Wien 1792 — 1794 von L. Trattinnick in 6 Centurien bekannt gemacht, desgl. von F. W. Sieber, ebendaselbst 1830. *d*) Die Oesterreichische Alpenflor hatte Sieber 1821 in Prag erscheinen lassen. Sie führt uns auf die Schweizer Alpen.

9. ***Schweiz.*** Ihre Pflanzen sammelte J. C. Schleicher, Bern 1807., wohl am vollständigsten indess ist Oswald-Heer's herb. fl. Alp. (in der bot. Ztg. 1828. I. Beil. p. 9. empfohlen) und N. C. Seringes Herbier portatif des Alpes, Bern 1812 — 14., ferner dessen Hieracia esiccata 1818 etc. Seine vielfachen Herb. über einzelne Familien, ib. 1818 sind gleichfalls von Interesse und sogar ein besondres Herb. aus dem Chamounithal ist von ihm gesammelt

worden. L. E. Schaerer setzt seine, Leipzig 1823 — 36 bereits erschienene Schweizer-Lichenensammlung noch fort. A. Sauter's, K. Stein's, W. Gerhard's und Jos. Klug's getrocknete Alpenpflanzen gehören nur zum Theil hieher; letztre Sammlung, so wie ähnliche v. G. Hinterhuber, Fd. Elssmann, Hoppe und Loehr betreffen die *Baierschen, Salzburger* u. *Kärnthner* Alpen zugleich.

10. Deutsche Länder. *A.* Süddeutsche: *a*) Ueber *Baiern* sind, von Huber's Holzbibliothek, München 1792 — 1805. abgesehen, besonders Herbarien zu Regensburg erschienen: W. D. H. Hoppe's Herb. ib. 1790 — 97. und das Herb. pl. rar. ib. 1798 — 1804., (Fungi epiphylli, filices ctr. ib. 1809. enthaltend), wird bis heute fortgesetzt. 1819 hat Hoppe auch Anleitungen, Gräser zu trocknen, ctr. zu Regensburg erscheinen lassen. b) *Baden's* Kryptogamen wurden von F. S. Kneiff und E. J. Hartmann zu Strassburg 1828 — 30 publicirt. Ersterer und C. P. W. Maerker haben die Laubmoose c) des Elsass gesammelt. d) die Kryptogamen, welche zwischen dem Rhein und den Vogesen wachsen, sind von J. B. Mougeot, u. Nestler (1810 — 16) edirt worden.

B. Die Mitteldeutschen Lande und vorzugsweise die *Sächsischen* scheinen J. C. Zenker und F. D. Dietrich, Jena 1821 — 25.; A. Hosec Lips. 1790—1800., der Apparat zu Bertuch's Tafeln der allg. Naturgesch., Weimar 1808., H. B. L. Reichenbach u. C. Schubert, Lichenes, Leip. 1823 berücksichtigt zu haben. In Bezug auf *Coburg*, wo auch Ruthe's Sammlung ctr. 1824 erschien, hat besonders F. P. Ekart gesammelt. Die Kryptogamen des *Fichtelgebirges*, deren Zusammenstellung schon H. C. Funk auf 35 Hefte gebracht, wurden leider nicht weiter bekannt. Die Laubmoose der *Wetterau* erschienen von J. H. Cassebeer zu Frankf. 1814. Auf die im *Nassau*'ischen vorkommenden Kryptogamen scheint Hübener „Lebermoose, Wiesbaden 1835", der sich freilich über grössere Theile von Deutschland erstreckt, besondere Rücksicht genommen zu haben.

C. Norddeutschland. *a*) In *Hannover* erschien schon 1780 — 85 Fr. Ehrhart's Phytophylacium, das. Calemariae ctr. 1785 — 88, Kryptog. 1785 — 93, Bäume und Sträucher 1787; A. V. Roth's herb. officineller Pfl. 1785 — 88.; H. A. Schrader's syst. Samml. kryptog. Gew. aber zu Göttingen 1796 — 97.

Grossentheils Hannover betreffen auch G. H. B. Jürgen's Algae aquaticae, die zu Jever 1816 — 35 erschienen, und Ernst Meyer's Samml. d. Flechten, Göttingen 1822. A. Weihe's „deutsche Gräser" sind wenigstens zu Lemgo 1823 — 30 gedruckt worden.

b) Auf die *Mecklenburg*'schen Länder nächste Rücksicht nahmen: G. E. W. Crome, dessen Laubmoose zu Schwerin 1803 und O. Blandow, dessen Musci frondosi zu Neu-Strelitz 1807 erschienen. Auch H. G. Floerke's Lichenen, Rostock und Berl.

1809 — 15. F. W. Jeppe's Herbar. viv., das in 2ter Aufl. zu Rostock 1825 erschien, wird man hieherrechnen dürfen.

c) *Preussen.* Unter allen Provinzen unseres Vaterlandes hat Schlesien die meisten (wenn auch nicht die grössten) Herbarien aufzuweisen, z. B. J. C. G. Köhler's Schlesische Giftflora erschien bereits 1811 zu Hirschberg und C. Günther sammelte mit Aem. Schummel v. 1811 — 21 ein Herbarium von fast 1000 schlesischen Pflanzenspecies; J. v. Flotow's Lichenen, Hirschberg 1829 — 31 sind gleichfalls meist in Schlesen, doch auch in *Pommern* und der *Mark* gesammelt. F. F. Kützing's Decades Algarum ctr., die seit 1833 bis jetzt fortgesetzt werden, kommen in Halle heraus, allerdings ohne sich gerade an die Provinz *Sachsen* zu binden. Die Floren der *Mittelmark* hat J. F. Ruthe, X. Dec. Berlin 1821. publicirt, der auch eine Sammlung getrockneter Pflanzen aus der Gegend von Berlin veranstaltete. In Berlin ist 1832 schliesslich auch J. F. Klotzsch's berühmtes Herbarium vivum mycologicum erschienen, welches alle Fungi Deutschlands kennen zu lehren sich vorsetzt. Schlechtendal, Chamisso und Klotzsch sind es auch vorzüglich, die durch seltene Ausdauer und umfassenden Austausch das grösste aller Herbarien, nämlich das Königl. zu Schöneberg bei Berlin, in den Stand gesetzt haben, die Belege der Species, die jedes Herbarium zu geben bezweckt, an den Originalexemplaren zu liefern, an denen von den Autoren die Species bestimmt waren — zu deren anatomisch physiologischer Geschichte wir nun übergehen.

Gesch. 5) d. Anatomie u. 6) Physiologie d. Pflanzen.

Mit dem Tode Theophrast's blieb die Anatomie der Pflanzen, wie wir mit Meyen (Phytotomie, Berlin 1830, p. 4 ff.) klagen müssen, beinahe ein volles Jahrtausend, in demselben Zustande, in den sie von ihrem Schöpfer versetzt worden war. Andreas Spigel (Isagoge in rem herbariam. Patav. 1604. 4. Edit. alt. Lugd. Batav. 1633. 12.), geboren zu Brüssel, allein war es, der im Jahr 1606, noch vor Erfindung der Vergrösserungsgläser, einen kleinen Beitrag zur Pflanzenanatomie lieferte. Er sprach, unter andern, von den Gefässen, die einen Saft enthalten, der sich nicht nur durch eigene Farbe, sondern auch durch grössere Consistenz, von den rohen Säften unterscheidet.

Zu Galilei's Zeit ***ward das Mikroskop erfunden,*** mit dem Henshaw (Birch, Hist. of the Roy. soc. Vol. I. p. 37.) die Spiralröhren im Wallnussbaum sah. Hook selbst untersuchte die Samen der Moose, entdeckte die Saftgänge in den Pflanzen und beschrieb ihre Scheidewände als Klappen. Im Jahr 1665 machte Hook (Micrographia ctr. London 1665. fol.; ed. 2. London 1667; ed. 3. Lond. 1745.) seine sämmtlichen Beobachtungen, die er, vermittelst Vergrösserungsgläser angestellt hatte, bekannt, un-

ter den sich auch die ersten, genauern Untersuchungen, über das Zellgewebe der Pflanzen vorfinden.

Zu derselben Zeit publicirte Daniel Major, Arzt zu Hamburg, seine vielfachen Untersuchungen über die Pflanzen, unter denen besonders die, über die Bewegung der rohen Säfte, zu bemerken sind — obgleich der Verfasser, vom eigentlichen Bau der Pflanzen, noch nicht viel gewusst zu haben scheint.

Martin Lister untersuchte zuerst, mit Hülfe des Mikroskops, die eigenthümlichen Saftgänge mit gefärbtem Inhalte, fand sie in der Rinde und im Marke, und verglich sie mit den Venen der Thiere. Schon früher hatte Lister mit Tonge über die Bewegung der rohen Säfte und über das Ausfliessen der eigenen, gefärbten Säfte einige Beobabtungen bekannt gemacht.

Nachdem dann im Jahr 1603 die erste gelehrte Gesellschaft zu Rom zusammengetreten war, wurde durch einen Deutschen, Namens Theodor Haak, im Jahr 1645 eine ähnliche Gesellschaft zu London gestiftet, die sich aus eigenen Mitteln erhielt und die Naturwissenschaften mit regem Eifer beförderte. Man nannte diese Gesellschaft das philosophische Collegium; aber schon im Jahr 1660 wurde es vom Könige Carl II. (S. Sprengel's Historia rei herbeariae Lib. II. p. 5.) zu einer Königl. Societät der Wissenschaften sanctionirt und mit so grossen Reichthümern ausgestattet, dass sie im Stande war, Naturforscher zu unterstützen und ihre kostbaren Werke ans Licht treten zu lassen. —

Die **neuere Periode** der Pflanzenanatomie beginnt eigentlich mit dem Auftreten dreier Männer, die, unter den früheren Naturforschern, noch immer als Sterne erster Grösse glänzen. Befördert durch jene so eben erwähnte Societät, waren sie im Stande, ihre unsterblichen Werke hervortreten zu lassen.

Nehemias Grew, Secretair derselben Societät zu London, übertraf durch Geschicklichkeit das Mikroskop zu benutzen und durch Ausdauer in diesen mühsamen Untersuchungen alle seine Vorgänger. Er wurde später zum Lehrer der Phytotomie ernannt. Seit dem Jahre 1668 beschäftigte er sich ausschliesslich mit mikroskopischen Untersuchungen der Pflanzen, und als Malpighi, im November 1671, seine Arbeiten der Königl. Societät zu London überschickte, war er mit seinen eigenen Beobachtungen so weit gediehen, dass auf den Befehl der Societät, schon im folgenden Jahre seine erste Schrift über die Pflanzenanatomie erscheinen konnte. (Nehemias Grew, The anatomy of vegetables begunnt London 1672. 12. cum iconibus.) Diese Schrift erhielt so grossen Beifall, dass sie alsbald in's Lateinische (Misc. Acad. Naturae Curiosorum A. VIII. Ferner besonders abgedruckt Vratislaviae, 1678. 4.) und Französische (L'Anatomie des plantes. Traduite de l'anglois par de la Vasseurs. Parisiis, 1675. 12. Edit. sec. Parisiis, 1679. 12. u. 1682.) übersetzt wurde. Die spätern Arbeiten Grew's (An idea of a philological history propounded, together with a continuation of the

anatomy of vegetables etr. London, 1673. 8. — The comparative anatomy of trunks. London, 1675. 8.) zeigen schon die tiefen Kenntnisse dieses Gelehrten, in der Pflanzenanatomie; aber sein grosses, unsterbliches Werk, das im Jahr 1682 erschien, (S. An idea of a physiological history of plants, and several other lectures read before the Royal Society. London, 1682. fol. c. Tab. LXXXIII. [Grew Anatomie des plantes à Leide, 1685. 12. und Edit. alt. 1691. ist nur ein kurzer und unvollkommener Auszug, aus den grössern Arbeiten, und wahrscheinlich nicht von Grew besorgt.)] übertrifft bei Weitem die erstern Arbeiten.

Zu derselben Zeit bearbeitete ***Marcellus Malpighi,*** Professor zu Bologna, (geb. 1628 † 1694.) die Anatomie der Pflanzen; er überschickte seine Untersuchungen, im November des Jahres 1671, der Königl. Societät zu London, woselbst sie auf Kosten der Letzteren herausgegeben wurden. (Marcelli Malpighi, Anatome plantarum etr. London, Pars I. 1675. fol. P. II. 1679. London, 1676. Edit. sec. partis I. Leidae, 1687. Edit. tertia. Ejusdem, Opera omnia. Londini, 1686. fol. und Lugd. Batav. 1687. Ejusdem, Opera posthuma, quibus praefixa est ejusdem vita. Londini, 1697. fol. Edit. II. Amstelod. 1698. 4to. Edit III. 1743. fol. Edit. IV. Amst. 1755. 4to. Ejusdem, Opera posthuma cum supplementis et praefatione Petri Regis Monspiliensis, 1698. 4to.)

Fast noch grössern Ruf als Grew und Malpighi hat Anton ***Leeuwenhoeck,*** Bürger zu Delph (geb. 1630 und † 1723.) von der Nachwelt eingeerntet; zwar hat er nur Weniges, aber dafür um so Brauchbareres für die Pflanzenanatomie geliefert. Er publicirte seine ersten Arbeiten in Briefen, (Anton van Leeuwenhoeck, Onthedingen en Ontdekkingen etr. Ondervindingen en Beschouwingen etr. vervat in verscheide Briven etr. In verschiedenen Jahren zu Delph und Leiden erschienen.) die an die Königl. Societät zu London gerichtet waren. Alle desfallsigen Briefe schrieb er in Holländischer Sprache und, in's Englische übertragen, wurden sie mehreren Nummern der Schriften der Societät zu London eingereihet. Der erste Brief ist vom Jahr 1675. (Birch, Hist. of the Roy. Soc. n. 117.) Auch die übrigen Schriften (Antonii van Leeuwenhoeck, Arcana naturae ope et beneficio exquisitissimorum microscopiorum detecta. Lugd. Batav. 1696. 4. Opera omnia. Leidae, 1722. 3 Vol. 4to. Ejusdem, Novas epistolas super compluribus naturae arcanis cont. Tomus IV. operum omnium) dieses Naturforschers enthalten hin und wieder zerstreute Beobachtungen zur feinern Pflanzenanatomie.

Grew und Malpighi suchten etwas Vollständiges und Zusammenhängendes über die Pflanzenanatomie zu liefern. Leeuwenhoeck gab einzelne zerstreute Beobachtungen, unter denen sich einige befinden, die durch Feinheit des beobachteten Gegenstandes die des Malpighi und Grew übertreffen. Grew ist sehr aus-

führlich, oft weitschweifig in seinen Schriften, Malpighi aber kurz und klar.

Von den vielen Entdeckungen dieser Männer, die bis zum heutigen Tage bestätigt gefunden sind, wollen wir hier folgende kürzlich anführen.

Grew beobachtete die Bildung des Zellgewebes aus kleinen Kügelchen und Bläschen. Seine Beobachtungen über die eigenen Gefässe wie über die Lebenssafts-Gefässe sind, bis auf die neueste Zeit, die vortrefflichsten gewesen. Die Zellen münden nicht durch sichtbare Oeffnungen in einander, sondern jede Zelle ist vollkommen geschlossen und für sich bestehend. Er entdeckte die Markstrahlen, sah die Spiralröhren und Ringröhren in den Pinien, und auch die Hautdrüsen (Poren) blieben ihm nicht unbekannt.

Malpighi entdeckte die Intercellulargänge und hatte sehr richtige Vorstellungen von den Harzgängen in den Pinien. Er erkannte schon, dass die Poren der Neueren auf den sogenannten porösen Zellen der Pinien nicht Poren, sondern Wärzchen wären.

Leeuwenhoeck entdeckte das zusammengesetzte Zellgewebe, kannte ebenfalls die Intercellulargänge, und beobachtete schon in dem Safte mehrerer Pflanzen kleine Salzkrystalle. Er fand die wurmförmigen Spiralröhren und sah Spiralröhren in den Umbilicus treten. Ueber die punktirten und gestreiften Spiralröhren hatte er bessere Ansichten als Grew und Malpighi. Auch entdeckte er die Kügelchen im Lebenssafte.

Der Zeit nach sind hier noch die Arbeiten von Mariotte (Essay sur la végétation des plantes. Paris, 1679. 8. — Oeuvres A. Leide, 1717. 4.) und Deda, (De l'ame des plantes. A. Leide, 1685. 12. und 1691. Edit. alt.) zu erwähnen.

So hatte sich die Pflanzenanatomie in kurzer Zeit durch die Bemühungen dreier Männer zu einer bedeutenden Höhe emporgeschwungen; aber um so neidischer sahen viele Naturforscher der damaligen Zeit, auf diesen neuen Zweig der Wissenschaften, und suchten die Verdienste jener grossen Männer zu schmälern. Slaraglia (Oculorum et mentis vigiliae. Bonon. 1704. 4.) Professor zu Bologna (geb. 1641 u. † 1710.) eiferte gegen den Gebrauch des Mikroskops und gegen die Verdienste Malpighi's. Luc. Ferranova und Horaz de Florianis, (Epistola in qua errores Slaragliae ostenduntur. Bonon. 1704. 4.) ein Paar Schüler Malpighi's, übernahmen die Vertheidigung ihres Lehrers, worauf Slaraglia (Raccolta di questioni interno a cose di botanica ctr. agitata gia tra 'l Malpighi e lo Slaraglio. Bologn. 1723. 4.) abermals antwortete.

Erfolgreicher waren die Bemühungen Fontenelle's. Er erklärte vor der Akademie zu Paris, dass der Gebrauch der Mikroskope unstatthaft sei, indem sie oftmals nur das zeigten, was man sehen wolle.

Indessen die Entdeckungen Grew's, Malpighi's und Leeu-

wenhoeck's waren denn doch zu bedeutend und zu reizend, als dass man sie hätte vergessen können, und, wurden sie auch in dieser ganzen Zeit nicht erweitert, so fanden sich dennoch hin und wieder einzelne Männer, die die gemachten Entdeckungen für die Physiologie anzuwenden suchten.

Die sehr guten Zusammenstellungen des Joh. Cleric erwähnend, wenden wir uns zu den Arbeiten des Claud. Perault, (Sur la circul. de la seve des plantes. Hist. de l'Acad. Paris, 1709.) L. v. Thümming und Christ. Wolff; sie bestätigten die Annahme einer Circulation der rohen Säfte, die zuerst von Major ausgesprochen wurde. Wolff spricht auch ganz vortrefflich von der Circulation des Lebenssafts, auf die Lister zuerst aufmerksam machte. Ueberhaupt findet man, in den Schriften Wolff's, viele ausgezeichnete Stellen für Anatomie und Physiologie der Pflanzen. (s. Göthe.)

Auch einige anatomische Arbeiten, als die von Patricius Blair, Friedrich Ruysch, (De anatomia Mali Persicae. [Adversariorum Dec. III.] Ejusdem, Thesaurus anatomicus maximus. A. 1724. 4.) Boretti, van Boyen, P. H. G. Moehring, Bened. Stähelin und Georg Bernhard Bülffinger erschienen zu dieser Zeit, förderten aber nur wenig die Wissenschaft.

Im Jahr 1709. machte Peter Magnol die Entdeckung bekannt, dass in den Spiralröhren der Pflanzen gefärbte Flüssigkeiten aufsteigen könnten, und schloss daraus, dass der allgemeine Kreislauf der rohen Säfte, wie er bis dahin von vielen Botanikern behauptet worden war, nicht vorhanden sei. Lange Zeit hindurch machte Magnol's Entdeckung den Botanikern viel zu schaffen; erst in der neuesten Zeit hat sie ihre Wichtigkeit verloren. Zur Entscheidung der verschiedenen Meinungen über die Circulation der rohen Säfte wurde von der Akademie zu Bourdeaux eine Preisfrage aufgegeben, die der Jesuit P. Sarrabat, genannt de la Boisse, löste. Die allmählige Färbung des Lebenssaftes durch gefärbte Flüssigkeiten, die de la Boisse beobachtet haben will, ist bis jetzt noch nicht bestätiget worden.

Auch Stephan Hales (Vegetable statiks. London, 1727. La statique des végétaux par M. Hales, trad. par Buffon. Paris, 1735. 4. Dessen Statik der Gewächse. A. d. Engl. 4.) erklärte sich gegen die Circulation der Säfte, und unterwarf das einfache Aufsteigen der Säfte dem Calcul. Fairchild hat wichtige Versuche gegen Hales gemacht.

Nach dem lange anhaltenden Streite über die Bewegung der rohen Säfte in den Pflanzen, erschien eine Reihe von Schriften, die hin und wieder einiges Brauchbare für Pflanzenanatomie und Physiologie enthält, aber im Ganzen wenigen Einfluss auf die Wissenschaft zeigte. Wir nennen hier die von Walther, Souberville Needham, (Novelles observations microscopiques. Paris, 1750.) Bose, Seligmann, Kiesling und Reichel, Bonnet, Jampert, Ant. Wilh. Plaz, Böhmer, und auch die von Stephan Guet-

tard. Letzterer war ein äusserst fleissiger Beobachter, seine Arbeiten zeigen, dass er viele Tausende von Pflanzen untersucht hat. Leider richtete er seine Aufmerksamkeit nur auf die Drüsen und Haare der Pflanzen. Er fand, dass die Poren (der Neuern) in der Epidermis nicht Löcher, sondern wahre Drüsen sind. —

Schon mit Guettard, dessen Beobachtungen die Wissenschaft, wenigstens in einzelnen Theilen förderten, erhob sich die Pflanzenanatomie aus ihrem Schlummer. Heinr. Lud. **du Hamel du Monceau** De la physique des arbres de l'anatomie des plantes et de l'economie végétale. Paris, 1758. 4., war der Mann dieser Zeit, dessen Beobachtungen manchen Zweifel lösten und sein unsterbliches Werk brachte einige Ordnung in die wiederum äusserst vernachlässigte Wissenschaft. Rühmlichst schliessen sich ihm G. C. Reichel (geb. 1727 † 1771) und Casp. Fried. Wolff (Theoria generationis. Halae, 1759. 4.) † 1794, an. Ersterer leistete viel für die Kenntniss der Spiralröhren, Letzterer aber stellte tiefe Forschungen über die Bildungsgeschichte des Zellgewebes und der Gefässe in den Pflanzen an. Seine Theoria generationis ist für Pflanzenphysiologie eine ganz ausgezeichnete Schrift, die leider oft missbraucht und noch häufiger übersehen wurde. Noch sei bemerkt, dass Schleiden und Endlicher im Sinne von **Horckel** heutzutage die Pollenkörner für Embryonensäcke halten und eine Befruchtung nur durch das Stigma oder den Stigma-Canal zugeben.

Imgleichen erwähnen wir hier der Arbeiten eines M. F. Ledermüller, die einige brauchbare Beobachtungen enthalten; ferner die vorzügliche Schrift von Hor. Bened. de Saussure (Observations sur l'écorce des fevilles et des pétales. Geneve, 1762. 12.) (geb. 1740. und † 1799.), das Werk von v. Gleichen, von Pohl und das so pomphaft ausgestattete von Hill, von dem einer unserer ersten Pflanzenanatomen sagt: es enthalte mehr äussere Pracht als innern Werth, und sei fast entbehrlich.

Auch **Martin van Marum's** Untersuchungen im Felde der Pflanzenanatomie und Physiologie sind äusserst genau; sie beziehen sich meistens auf die schwierigsten Punkte dieses Wissens und vornämlich auf die Organe der Saftbewegung in den Pflanzen. Wir müssen nur noch bedauern, dass dieser ausgezeichnete Naturforscher nicht mehr aus dem grossen Schatze seiner Erfahrungen bekannt gemacht hat.

A. Ypeg, ein Landsmann von van Marum, lieferte einige Beiträge zur anatomischen Kenntniss der Nymphaeen.

In den darauf folgenden Jahren machte der Abate Bonaventura Corti seine mikroskopischen Beobachtungen bekannt, unter denen besonders das Phänomen der kreisenden Saftbewegung in den Charen zu den interessantesten Entdeckungen in der Pflanzenphysiologie gehört. In der kleinen Schrift, die er schon im darauf folgenden Jahre herausgab, hat er seine Irrthümer über diesen Gegenstand verbessert, und das Charen-Phänomen in vielen anderen Pflanzen aufgefunden; doch sind, in der neuesten Zeit, nur wenige von die-

sen Beobachtungen bestätiget worden. Noch erwähnen wir hier eine Reihe von Arbeiten, als die von J. H. D. Moldenhawer, Mustel, E. P. Schwagermann, Chr. Fr. Ludwig, Joh. Senebier, (Experiences sur l'action de la lumiére solaire dans les végétaux. à Genève, 1782. Deutsch Leipzig, 1785. 8.) Brugmanns, J. Ch. And. Meyer, Dietrich und Fr. von Paula Schrank, in denen gleichfalls einiges Brauchbare für Pflanzenanatomie enthalten ist.

Ein Mann der grosse Epoche zu seiner Zeit gemacht hat war **Joh. Hedwig.** Unsterblich sind seine Arbeiten im Felde der Cryptogamen; selbst seine Kenntnisse, in der Anatomie der Pflanzen, beziehen sich meistens auf Cryptogamen; für die Anatomie der Phanerogamen hat er nur wenig Brauchbares geliefert.

Die Schriften der hier folgenden Autoren sind meistens physiologischen Inhaltes, doch hin und wieder findet man auch in ihnen wichtige anatomische Bemerkungen; wir nennen hier die von A Comparetti, (Prodromi de fisica vegetabile in Padova, 1791. 8.) Alex. von Humboldt, (Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen. Leipzig, 1794.) J. v. Uslar (Fragmente neuerer Pflanzenkunde. Braunschweig, 1794. 8.) J. Ingenhouss, (Ueber Ernährung der Pflanzen und Fruchtbarkeit des Bodens. A. d. Engl. übersetzt von Fischer. Mit einer Vorrede von Alex. v. Humboldt.), G. Carradori, Ger. Vrolik, J. C. Medicus, Erasm. Darwin, Joh. Senebier (Physiologie végétale, contenant une description des organes des plantes et une exposition des phénomènes produits par leur organisation. Genève, 1800. 8. 5 Bd.) und Joh. Friedr. Wolff. (Commentatio de Lemna. 1801.)

Allmählig nähern wir uns einer Zeit, in der die Anatomie der Pflanzen mit regem Eifer bearbeitet wurde, in der man sich bemühte, den Zusammenhang der einzeln aufgefundenen Erscheinungen darzuthun. Sehr wichtig waren De Candolle's Mémoiren sur les pores de l'écorce des fevilles, im Bulletin des sciences par la Société philomatique von 1797. Nr. 44. und dessen Observations sur les plantes marines ebendas. Nr. 22.) Arbeiten, über die Epidermis der Pflanzen und über die Meeres-Gewächse; vortrefflich Rafn's Entwurf einer Pflanzenphysiologie und allseitig genau Kroker's Untersuchungen über die Epidermis der Pflanzen.

Aber die ganze Pflanzenanatomie musste von Grund aus neu aufgebauet werden, denn man hatte, in den verflossenen 100 Jahren die Arbeiten Grew's, Malpighi's und Leeuwenhoeck's fast ganz vergessen. **Brisseau-Mirbel** (Essai sur l'anatomie des végéteaux. Paris, 1800. 4. Dessen Sur l'organisation des plantes. Journal de Physique. Tom. 56. 1800. Dessen Histoire naturelle générale et particulière des plantes, ou Traité de Physiologie végétale. Paris, 1800. 2 Vol. 8. Dessen Histoire naturelle générale et particulière des plantes, genres réunis en familles d'après A. I. de Jussieu. Paris. 1803. 8. 2 Vol. Dessen Traité d'Anatomie

et de Physiologie végétale, suivie de la nomenclature méthodique ou raisonnée des parties extérieures des plantes etr. 1802. 2 Vol. Dessen Second Mémoire sur l'organisation des plantes. Journal de Physique. Tom. 58. 1804.) und Kurt Sprengel (Anleitung zur Kenntniss der Gewächse. In Briefen, Halle, 1802 — 1804. 3 Bde. 8. u. Halle 1804 — 1805.) sind als diejenigen Männer hervorzuheben, die wiederum die gesammte Pflanzenanatomie bearbeiteten. Manche treffliche Beobachtung findet sich in ihren Schriften; im Allgemeinen gaben sie Anlass zu vielen Streitigkeiten, die jedoch der Wissenschaft später reichen Nutzen brachten. Lobenswerth sind Sprengel's Untersuchungen über den Bau der Cryptogamen. In Hoffmann's phytogr. Blättern hat er die Antheridien der Farrn zuerst beschrieben.

Genaue Beiträge zur anatomischen Kenntniss der Algen, erhielten wir zu dieser Zeit von Vaucher; leider sind nur Wenige dem von ihm zuerst betretenen Wege gefolgt. Die Schriften von Giboin, Babel, Frenzel, F. Bauer und Theod. de Saussure (Recherches chimiques sur la végétation. Paris, 1800.) gehören dieser Zeit an; sie sind zwar meistens physiologischen Inhalts, enthalten aber auch manches Brauchbare für die Anatomie, und sind hier rühmlichst zu erwähnen.

Aber J. F. Bernhardi's, Link's (Dissert. de vasis plantarum, nec non de differentia structurae Monocotyled. et Dicotyled.) Römer's (Archiv für die Botanik. 1805. Tom. 3. p. 439.) und H. Cotta's (Naturbeobachtungen über Bewegung und Function des Saftes in den Gewächsen. Weimar, 1806. 4.) Werke geben uns, schon am Ende dieser zweiten Periode, den Vorschmack zu dem Grossen, das alsbald in dieser Wissenschaft geleistet wurde. ***Bernhardi*** und ***Link*** zeigten eine bis dahin kaum geahnte Schärfe der Beobachtung, und durch Cotta wurde manches Irrige und hypothetische verworfen.

Die Arbeit G. Wahlenberg's (De sedibus materiarum immediatarum in plantis. Upsaliae, 1816 — 17. 4.) muss auch aus dieser Zeit-Periode genannt werden.

In der Menge von Schriften, die in jener Zeit erschienen waren, durchkreuzten sich die Beobachtungen, theils falsche, theils richtige, in solcher Menge, dass es nicht mehr möglich war, aus dem Vorhandenen ein zusammenhängendes Bild zu entwerfen. Die Pflanzenanatomie musste wieder von Neuem bearbeitet werden.

Die grossen Verschiedenheiten in den Resultaten von (Sprengel's und) **Mirbel's** Arbeiten, und so mancher Irrthum in denselben, war durch Bernhardi und Link aufgedeckt worden, aber Niemand wollte von seinen Behauptungen ablassen. Da wurde zum Jahr 1806., von der Königl. Societät *zu Göttingen eine Preisfrage aufgestellt, die die weitere Ausbildung der Pflanzenanatomie bezweckte und in der That vermittelte.*

Die Schriften **LINK'S** (Grundlehren der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Göttingen, 1809. 8.) und **RUDOLPHI'S** (Anatomie der Pflanzen. Berlin, 1807. 8.) wurden für die Lösung der Aufgabe gekrönt, die von Treviranus (Vom inwendigen Bau der Gewächse und von der Saftbewegung in denselben. Göttingen, 1806. 8.) erhielt das Accessit. Jeder dieser Naturforscher bemühte sich, was seit Grew und Malpighi nicht geschehen war, eine vollständige Anschauung von der Pflanzenanatomie in allen ihren Theilen zu geben. Bekannt mit den Arbeiten ihrer Vorgänger, beleuchteten sie so manchen Fehler, der sich in eine so schwierige Erfahrungswissenschaft bei ihrer ersten Ausbildung unumgänglich einschleichen musste. Eine Menge von neuen Beobachtungen finden sich in jenen Schriften, aber die Beobachtungen über die Bildung und Metamorphose einzelner Organe der Pflanzen machen ihren vorzüglichsten Inhalt aus. *Von nun an wurde eigentlich die Pflanzenanatomie zur Wissenschaft erhoben.*

Brisseau-Mirbel, oft scharf von den Deutschen beurtheilt, erwiderte denselben in einer eigenen Schrift: Brisseau-Mirbel, Exposition et défense de ma théorie de l'organisation végétale. Publ. par Mr. Bildendyk. à la Haye 1808. Auch in's Deutsche übertragen. — Dessen: Sur les fluides contenus dans les végétaux suivi d'une note sur l'organisation des plantes. (Annales du Muséum. Tom. 7. 1806.) Doch die Rechtfertigungen sind äusserst schwach und Mirbel nahm keine Belehrung an; selbst die folgende, (Exposition de la théorie de l'organisation végétale, servant de réponse aux questions proposées en 1804. Deuxième édition. 1809. 8.) wie die letzte Arbeit (Brisseau-Mirbel, Elémens de Physiologie végétale et de Botanique. Paris, 1815. 8. 3 Vol.) dieses Naturforschers, enthalten noch immer die Irrthümer des vergangenen Jahrhunderts. Zu derselben Zeit erschienen die Schriften von Aubert du Petit Thouars, die zwar meistens physiologischen Inhaltes sind, jedoch auch einige, zur damaligen Zeit, recht gute Beobachtungen in anatomischer Hinsicht enthalten. Dasselbe gilt von den Leistungen Sebastian Gérardins.

Hierauf erfolgte eine ganze Reihe der wichtigsten Arbeiten der deutschen Botaniker. Viele von ihnen sind uns schon, am Ende der zweiten Periode, bekannt geworden, Andere haben sich später die unsterblichsten Verdienste erworben. Man sieht unter ihnen einen J. Ch. F. Meyer, D. G. Kieser, (Aphorismen aus der Physiologie der Pflanzen. Göttingen, 1808. 8.) Link, (Secunda Dissertatio de vasis plantarum. [Roemeri Collectanea ad omnem rem. bot. 1809.] Dessen Nachträge zu den Grundlehren ctr. Göttg. 1809. 8. Heft II. Götting. 1812. 8. Dessen Recherches sur l'anatomie des plantes. [Annales du Muséum. Tom. XIV.) L. Treviranus, (Beiträge zur Pflanzenphysiologie. Göttingen, 1811.) Sprengel (Von dem Bau und der Natur der Gewächse. Halle, 1812. 8. 2 Bände. Mit einem Anhange von Link. Kritische Be-

merkungen zu K. Sprengel's Werke. Vom Bau etr.) und J. J. Moldenhawer, (Beiträge zur Anatomie der Pflanzen. Kiel, 1812. 4.) der leider zu früh verstorben ist, prangen.

Von Frankreich kam die Schrift von Palisot de Beauvois, Ess. d'Agrostographie. Paris, 1812. 8.) und aus Italien die von Pollini (Elementi di Botanica. Verona, 1810 — 11. 2 Vol.) zu uns.

Da aber der Streit zwischen den deutschen und französischen Pflanzenanatomen keineswegs beendet war, indem Letztere ihre Irrthümer nicht einsehen wollten, so wurde von der Taylerschen Gesellschaft zu Harlem eine Preisfrage aufgestellt, die eine Berichtigung in den bisher herrschenden Ansichten der Pflanzenanatomen forderte. Die von **Kieser** eingereichte Schrift wurde im Jahr 1812 gekrönt, sie selbst erschien, im folgenden Jahr. Einen kurzen Auszug dieser Schrift hat Mirbel (Bulletins de la société philomatique v. 1815.) und die Isis von Oken (Siehe Jahrgang 1823.) geliefert. Noch vortrefflicher ist Kieser's kleineres Werk (Grundzüge der Anatomie der Pflanzen. Jena, 1815. 8. 1 Bd.), so wie seine Beiträge zur Kenntniss des sogenannten unregelmässigen Zellengewebes, (Kieser, Ontleding van den stekeligen Modderstaast, van het knobbelig Zeowir en van eenige andere cryptogamische Gewassen (Naturkundige Verhandel. v. de Holl. Maatsch. de Wetensch. 9 Harlem. 7 Deels. 1 Stück. Amsterdam. 1814.) und die Arbeit über die Zellenform der Pflanzen. (Kieser, über die ursprüngliche und eigenthümliche Form der Zellen in den Pflanzen. Nova Acta Acad. C. L. C. Tom. IX. 1818. pag. 59.)

Auch die folgenden Jahre sind reich an Schriften des vorzüglichsten Inhalts. Unendliches Verdienst hat z. B. **Nees von Esenbeck** (Die Algen des süssen Wassers, nach ihren Entwickelungsstufen dargestellt. Würzburg, 1814. 8.) Derselbe hat sich durch sein Syst. d. Pilze, Würzb. 1817. 4. um die Kenntniss der Structur der Pflanzen, besonders um die der niedern, unvollkommenen Cryptogamen grosse Verdienste erworben. Seine Abbildungen der Pilze sind vortrefflich, und die genauesten dieser Art. Ferner: die Werke von Joh. Ed. Schmith (Introduction to physiological and systematical botany. Bd. III. London, 1814. 8.) und Kurt Sprengel, (Von dem Bau und der Natur der Gewächse. Halle, 1817. 8. Zweite Ausgabe.); aber auch die von Galesio, (Theorie der vegetabilischen Reproduction. Wien, 1814. Uebersetzt in's Deutsche von Jan.), Pollini (Saggio sulla vegetazione degli alberi. Verona, 1815.), G. R. Treviranus (Biologie oder Philosophie der lebenden Natur. Vierter Band. Göttingen, 1814. 8.), v. Martius, (Ueber den Bau und die Natur der Charen. [Nova acta Acad. C. L. C. Tom. IX. 1818.] Derselbe, De Fuci vesiculosi ortu et incrementis epistola. [Nova acta Acad. C. L. C. Tom. IX.]) Aub. du Petit Thouars (Histoire d'un morceau de bois, précédée d'un essai sur la sève. Paris, 1815. 8.) und Keith (A. System of

physiological Botany. Lond. 1816. und Linn. Transactions No. XII.) enthalten wichtige Beiträge zur Vervollkommnung dieser Wissenschaft.

Ueber die neuesten Fortschritte der Anatomie und Physiologie der Pflanzen hat Meyen, dessen „Phytotomie", Berlin 1830 uns bisher schon den Stoff geliefert, eine von der Teyler'schen Gesellschaft zu Haarlem im J. 1835 gekrönte Abhandlung 1836 ebendaselbst erscheinen lassen. In dieser Arbeit und den sie fortsetzenden Jahresberichten, welche Meyen in Wiegmann's Archiv v. 1835 — 1840 (Link ibid. 1841) gab, findet sich eine bequeme Uebersicht ziemlich aller den Bau und das Leben der vegetabilischen Welt betreffenden neueren Beiträge. Wir werden deshalb hier nur die wichtigsten der letzteren anführen. Zu diesen gehören: **C. H. Schultz's** fleissige Arbeit „die Natur der lebendigen Pflanze," 2 Thle., Berl. 1823 und 1828; **C. V. Raspail** nouveau syst. de phys. vég. Paris 1827. (Atlas v. 60 Taf.) **De Candolle** Organographie vég. Paris 1827. 2 B. deutch v. C. F. Meissner, Stuttg. 1828. (gleichfalls 60 Taf.); dann vörzüglich auch **Mohl** üb. d. Bau ctr. Tübingen 1827 und Derselbe De palmarum structura, München 1831. Drei J. später liess Mohl noch „Beiträge", Bremen 1834 und 1836 in Tübingen eine „Vertheidigung seiner Ansicht" ctr. erscheinen. Auch die beiden ersten Abtheil. v. C. A. Agardh's Lehrb. d. Botanik, Th. 1., übers. v. L. Meyer, Kopenhagen 1831. Thl. 2. Greifswald 1832. (übs. v. Creplin) enthalten Hiehergehöriges. Zu gleicher Zeit mit diesen nordischen Beiträgen erschienen südliche: Viviani della structura ctr., Genova 1831. und F. Unger's Aphorismen, Wien 1838, deren wir schon bei den Systemen gedacht, ferner J. C. Hundeshagen's Anatomie ctr. d. Pflanzen, Tübingen 1829; A. P. De Candolle's Physiologie végétale, Paris 1832. 3 Vol. gut übers. und sehr bereichert v. J. Roeper, Stuttg. 1833 — 36. An L. Ch. Treviranus Physiologie der Gewächse, Bonn 1832 — 38. 2 Vol. und Meyen's neues System der Pflanzenphysiologie, Berlin 1837 — 39. 3 Vol., die höchst schätzenswerthe eigenthümliche Beiträge enthalten, reihen sich schliesslich noch T. Lestiboudois études sur l'Anat. et phys. des végétaux., Paris 1840 an.

Die vorstehenden Werke lehren den neuesten Zustand der Anatomie und Physiologie im Allgemeinen kennen, ohne die Verdienste der wichtigeren neuesten Monographen zu schmälern. Als solche kann man I. Betreffs der ***Elementarorgane*** *1)* für d. *Zellengewebe* Hayne, ***Mohl***, Heis, Turpin, ***Mirbel*** und Dumortier zu betrachten; *2)* für die *Gefässlehre* van Marum, ***Link***, Bernhardi, G. R. Treviranus, E. Meyer, Bischof, Don, Ypeg, Schwagermann ctr.; *3)* für die *Circulation* Br. Mirbel, A. du Petit-Thouars, Amici, G. R. Treviranus und ganz besonders ***C. H. Schultz***, De Candolle, Zenker, Agardh, A. F. J. Meyer, Meyen, Valentin, Pouchet, u. A. *4)* Ueber die Bewegung der *Molecule* haben uns ***Rob. Brown***, L. Ch. Tre-

viranus, Rudolphi, Meyen, Marx und noch 1840 C. A. S. Schulz belehrt, der die Untersuchungen über die v. Rob. Brown entdeckte Molecule bis jetzt fortführt.

Was II. die **zusammengesetzten** Organe angeht, so hat *1) die Wurzel* neuerlichst an A. Richard, J. Murray, De Candolle, **Raspail**, (Gerard Baker), Wiegmann, Macaire u. A. ihre Bearbeiter gefunden; *2)* für das *Holz* wird man durch eines Mirbel's und Du Petit Thouars Gesellschaft etwa Papius, Marcet und Corda auszeichnen dürfen. Mirbel ist es auch, der *3)* der *Rinde* 1835 seine Aufmerksamkeit schenkte, wozu Meyen in Wiegmann's Archiv 1836 einiges nachtrug. *4)* Die *Epidermis* haben Treviranus, Morren, (Linnaea V. 192.) A. Brongniart, Meyen und die beiden Krocker 1800 und (H. Krocker) 1833 näher in's Auge gefasst.

Endlich darf, da wir uns bald zur Thiergeschichte wenden, hier angedeutet werden, dass auch die *Vergleichung der Thiere und Pflanzen* nicht ausser Acht gelassen worden ist. Von den frühern geistvollen Analogieen Ciassi's, Feldmann's, Merck's, Pet. Camper's, Bonnet's, dann noch abgesehen von denen eines De la Methrie's, Gleditsch, Bondt und Nitzsche, haben neuerlich J. F. Meckel, De Candolle, Schweigger (Diss. v. Samelson), C. H. Schultz, G. de Haan, Ritgen viel Interessantes hierüber gesagt, was sich bei Meckel's Schüler, Münter (Allg. Zoologie 1841.) nicht nur fleissig zusammengestellt, sondern in der That mehr als genügend in alle, auch pathologische Details verfolgt findet. Die Pathologie der Pflanzen ist es aber grade, zu der wir uns jetzt zu wenden haben.

Gesch. 7) d. Pathologie der Pflanzen.

Auch hier ist der unsterbliche **Bacon** — dessen Novum Organon wir nicht ohne inneren Grund als die gemeinsame Quelle bezeichneten, aus der die gesonderten Stromgebiete der Disciplinen neuerer und neuester Zeit ihren Ursprung, den Anstoss zu ihrem selbsständigen Fortlauf schöpfen, der das Gewicht pathologischer Erkenntniss so früh als tief empfand. *Qui enim vias naturae noverit,* sagt er in seinem Nov. Org. Lib. II. §. 39., *is deviationes etiam facilius observabit; at rursus qui deviationes noverit, is accuratius vias describet.* Aber was mehr sagen will, er war es auch schon, der das Generalisiren auf ausnahmsweise Fälle hin, als den Grund erkannte, aus dem so viel Unheil als Unwahrheit dem Wissen (auch in der Heilkunst) sich beimischte. *Istud enim, respicere pauca omnia perdidit:* **Bacon** Parasc. ad hist. nat. Eine Furcht dieser Art, eine Frucht jener Ansicht war es vielleicht, die das *Erwachen der Phytopathologie so sehr verzögerte.* Mit einer Art verächtlichen Stolzes blickte man scheu nach der kranken Seite der Vegetation hin. Die berühmtesten Botaniker selbst betrachteten die Monstra vegetabilia wie Zerrbilder,

geschaffen die Natur mit der Wissenschaft zugleich herabzusetzen. *Demantur e botanica,* ruft daher selbst ein Linné in seiner Philos. bot. 271 aus, *Flores majores, multiplicati, pleni, proliferi et exulabit numerosa grex, quae Botanicen diu oneravit.* Bei solcher Missachtung konnte es denn nicht anders kommen, als dass man sich gar nicht mal damit beschäftigte, Thatsachen über Monstruositäten auch nur zu sammeln. Und wo deren einige wenige in damaligen Schriften ja etwa vorkommen, treten sie wie vereinzelte Meteore auf, deren Beobachtung zweckloser Zufall anzuregen, deren unverbundene Beschreibung mehr als zu genügen, deren wissenschaftlicher Werth schwer zu begreifen schien. Allein ganz fehlte es denn doch nicht an Männern, in deren Geist auch bei der getrennten Stellung solcher ausnahmsweisen Thatsachen eine tiefe Ahnung ihrer gegenseitigen Abhängigkeit aufstieg; wie denn schon **Fontenelle** in der Vorrede zur Histoire de l'Academie des sciences, Paris 1699 sagte: *Il semble qu'après avoir été détachées, par une espèce de violence les unes d'avec les autres, elles cherchent à se reunir en un seul corps, dont elles etaient les membres épars.* Allerdings giebt es auch Fälle, die, auf den ersten Blick wenigstens, so geringe Aehnlichkeit und so auffallende Verschiedenheit zeigen, dass der menschliche Verstand sich versucht fühlen musste, jede Idee an ihre Verbindung zurückzustossen. Um auch diese einander dennoch zu nähern, um ihre Abhängigkeit von gleichem Gesetz zu zeigen, bedurfte es der Kraft der Zeit — dieser sicher und dabei unpartheiisch fortschreitenden. Von **Montaigne** an welcher in seinen berühmten „Essais" (schon 1580 zu Bordeaux, später oft in Paris, London 1724 und 25 und Berlin 1793 ctr. erschienen) ausrief: *Ce que nous appellons monstres ne le sont pas à Dieu, qui voit dans l'immensité de son ouvrage l'infinité de formes qu'il y a comprises,* — bis auf Correa de Serra, der (s. Dict. classique d'hist. nat. Tom. XI. pag. 119.) gerade drittehalb Jahrhunderte später an Geoffroy de St. Hilaire schrieb „je me plais et m'instruis avec vos *monstres*; ce sont d'aimables et francs bravards, *qui racontent savement les merveilles de l'organisation*", ist so Manches für die Phytopathologie geschehen. Der grosse **Haller** z. B. übersah mit gewohnter Klarheit, dass die Pflanzenanomalieen häufiger sind als die Abweichungen im thierischen Bau. Schlotterbeck versuchte zu beweisen, dass beiderlei Missbildungen fast gleichen Gesetzen folgten, was freilich Hippocrates, der Unbegreifliche! auch schon angedeutet. Die Monstra, „ces productions extraordinaires" sagt **Adanson** (Fam nat. I. pag. 109.) „sont des écarts qui ont aussi leurs lois, et qu'on peut ramener à des principes certains."

Derselbe ***Adanson*** l. l. war es übrigens, der den Begriff der Monstrosität zuerst in die Worte fasste: On appelle du nom des monstres, dans les plantes, toutes celles auxquelles il arrive d'avoir dans quelques unes de leurs parties une production contre l'ordre

naturel des choses. Dem stimmte noch der neueste und (mit **UNGER**) vielleicht verdienteste Pflanzenpatholog **MOQUIN-TANDON** in seinen, uns hier sehr lehrreich gewordenen Eléments de Tératologie végétale, Paris, 1841. pag. 30. gewissermaassen bei: les anomalies sont des faits toujours accidentels. Une monstruosité est donc un être de raison — ausrufend. Indess bleiben die Abnormitäten eben doch ungewohnte Modificationen des specifiquen Typus. Unter diesen Abnormitäten schärfere Unterschiede herauszufinden versuchte zuerst **Isidore Geoffroy St.-Hilaire.** Er sagt nämlich: in seinem Traité de tératologie III. pag. 445.: die *Anomalie* kommt während der Bildung oder während der Entwickelung der Organe vor, die *Krankheit* nach dieser Bildung oder Entwickelung; die eine ändert also schon, was sich eben in der Ausbildung befindet, die andere ändert, was schon ausgebildet ist. Allein Mocquin-Tandon l. l. 19. weist ihm nach 1) dass es Umstände giebt, unter denen Anomalie und Krankheit zusammenschmelzen — nämlich, um es hier kurz anzudeuten, die Fälle, wo kranke Pflanzen neue anomale Entwickelungen hervorspringen lassen, die sich nun anomal ausbilden, und doch schon krank zur Welt kamen. 2) Dass es ungemein leichte Abweichungen, z. B. der Farbe, des Wuchses, der Behaarung etc. giebt, welche bis zu einem gewissen Grade unter dem Einfluss äusserer Einwirkung stehen, und sich, nachdem die Organe gebildet sind, zeigen — Nuancen, die also in der That einen Zwischenzustand des Monströsen und des Krankhaften verrathen. Geoffroy St. Hilaire l. l. I. 18. sagte übrigens auch schon: L'anomalie est un autre arrangement qui a ses limites et ses règles; c'est quelquefois la transition d'un ordre ancien à un ordre nouveau et d'autres fois le mélange de ces deux ordres." Was aber auf eine unzweifelhafte Weise darthut, dass der monströse Zustand der Pflanzen so gut seinen Gesetzen folgt als der normale, ist der Umstand, dass philosophische Botaniker in der Mehrzahl der Anomalien der Bäume und Kräuter Phänomene entdecken, die denen analog oder ähnlich sind, welche in anderen Vegetabilien als die (normalen) gewöhnlichen Phänomene auftreten. **DE CANDOLLE** ist es, der (wie J. F. Meckel d. j. für die Thierwelt) zuerst die hohe Wichtigkeit jener Analogieen nachwies. Er ist es, der die kostbarsten Inductionen für das Studium der Organe und ihrer Funktionen, sowie für die Theorie der Classification zu entwickeln wusste. Nur scheinen beide (De Candolle und Meckel) hin und da eine zu entschiedene Identität zu behaupten und zwar nicht nur eine Identität zwischen dem Phänomenen und ihren Ursachen sondern auch zwischen deren organopraphischen und pathologischen Werth. Daher die so häufig als ungerecht ihren Schulen gemachten Vorwürfe, als verwechselten sie den normalen Zustand mit dem zufälligen und als betrachteten sie die meisten organischen Typen wie anomale und sähen somit in der Natur nichts als monströse Organe und Wesen.

Thatsache ist, dass jene, die Missbildungen der Pflanzen,

wie jene der Thiere allerdings beherrschenden Gesetze nach den Differenzen der Structur und der Lebensweise modificirt erscheinen. Auch haben längst die Physiologen anerkannt, dass unter den Theilen jedes lebenden Körpers eine *Synergie* stattfindet, vermöge deren sie nach einen gemeinsamen Zwecke hinstreben und eine Sympathie, welche so viel sagen will, dass jedes integrirende Molekül den Zustand jedes andern Moleküls mitempfindet; dergestalt, dass nach Kant's Ausdruck der Grund (die Vernunft) der Art und Weise der Erscheinung (des Daseins) jedestheils eines Organischen Wesen im Ganzen ruht. Draparnam bemerkte schon, dass jene Synergie und diese Sympathie in den Pflanzen weniger ausgesprochen sind, als in den Thieren. In ätiologischer Beziehung, sagt u. a. Mirbel (Phys. végét. I. 358.) über die vegetabilischen Körper: „Wenn einerseits die Pflanzen sich allerdings nicht willkührlich in Gefahr stürzen, so zeigen sie doch andrerseits auch weder ein Bestreben, Gefahren zu entgehen, noch Mittel" und mit Recht wiess er schliesslich Mocquin-Tandon l. l. 1841. p. 26. darauf hin, dass der tiefste Grund des bedeutenderen Grades von Schädlichkeit der Aussenwelt gegen die Pflanze, in der Art der Lagerung ihrer wichtigsten Organe begründet sei; denn während die für die Thiere wichtigsten Theile in centralen Höhlen ihres Körpers liegen, setzen sich die sämmtlich peripherisch placirten Haupttheile der Pflanzen jeder äusseren Einwirkung unmittelbar aus.

Schon deshalb ist es u. A. natürlich, dass eine bedeutende Reihe krankhafter Veränderungen in der Pflanzenwelt vorkommt. De Bresson (Moyen de préserver les arbres de leur lepre ctr. s. Memoiren der Acad. des sc. Paris 1716., histor. Kl. pag. 31. Ed. Oct. A. 1716., Hist. pag. 38.) dürfte, wenn auch freilich nur in beschränkter Beziehung, am frühesten Gegenmittel angedeutet haben. Wir übergehen frühere und spätere pathologische Aufsätze von Kier Deelmann (Antwoord op de Vrage ctr.), C. Gullet (Account ctr.), Bucknall (Transact. of the Encourag. of arts XVII. 263.), J. Hedwig (Schr. d. Leipz. Oek. Soc. VI. 70.), Th. Barker (Philos. Trans. 1799. pag. 26.), Wiederhold (üb. d. Brand oder Krebs d. Bäume in der Verhandl. d. preuss. Vereins z. Bef. d. Gartenbaues II. pag. 5. mit Zus. v. Link ctr.), Th. Marner, Ebeling, Spittler, Hedwig, Hermann, Fries (Physiogr. Saelskap. ctr. Lund. 1825.), Ad. Brongniart (Ann. d. sc. nat. Juni 1830. pag. 171 — 176.), Westenhoff, van Hall, Lauer, Müller, Roulin (Geiger's Mag. Dec. 1829. pag. 232.), Hollin (Dingler Polyt. Journ. XX. 295.), Schlechtendal (Linnaea 1826. pag. 595.), C. Jaeger (Ib. 1828. pag. 46.), Chamisso (de Digitali purpurea heptandra Ib. 1829. pag. 77.) ctr. ctr.: wir müssten sonst auch anführen, was J. Graf v. Auersperg († schon 1787.) über Krankheiten der Bäume schönes gesagt, wie Nicolaus Vauquelin schon im 2ten Bande der Mém. de l'Institut, pag. 23. die Analogie einer gewissen Krankheitsform

des Ulmus campestris mit der Geschwürsbildung nachwies, ja dass De la Tour-d'Aigues in den Mém. d'agricult. An. 1787. pag. 91 ff. bereits einen geistvollen Essai sur les epidendries ou maladies contagieuses des arbres einrücken liess.

Zwei Jahre später gab bekanntlich U. J. Seetzen das erste allgemeine Werk über Pflanzenkrankheiten in kritischer Form u. d. Titel Systematum de morbis plantarum dijudicatio Götting. 1789. heraus. „Des maladies des grains" hatte freilich Tessier schon (Paris 1783.) geschrieben. Nicht genug kann man ferner rühmen, dass J. J. Plenk's enorme Thätigkeit, die bereits 1766. für die menschlichen Hautkrankheiten ctr. den Weg gebahnt hatte, sich mit seiner Physiologia et pathologia plantarum, Viennae 1794. auch über dieses schwierige Gebiet erstreckte, für das unser Jahrhundert freilich fruchtbringender an allgemeinen (das 18te mehr an monographischen) Werken geworden ist. S. z. B.: Georgio Gallesio teorica della reproduzione vegetabile, deutsch, Wien 1815.; F. Ré Saggio teorico pratico sulle malatie delle piante Milano 1817., deutsch v. Stroehlin, Stuttg. 1821.; Th. Hopkirk Flora anomala ctr. Glasgow 1817.; **Turpin** sur la nosologie végétale Mém. d. l'Acad. (Institut) VI. Paris 1825; J. Ratzeburg Animadversiones ctr. Berol. 1825; J. H. Schmidt de corp. heterogeneorum ctr. genesi Berol. 1825.; A. Moquin-Tandon Essai ctr. Montpell. 1826, Eysenhardt üb. Pflanzenmissbild. Linnaea 1826. 576; Wimmer in Kastner's Arch. XV. 2. pag. 162.; L. Noisette über ctr. Krankh. d. Pfl. a. d. Franz. v. Sigwart, Stuttg. 1827.; S. auch V. Voith's Beob. (Botan. Litbl. IV. 157.); Th. Hartig's treffliche Abhandlung über die Verwandlung der polycotyledonischen Pflanzenzelle in Pilze und Schwammgebilde u. d. daraus hervorgehende sogenannte Fäulniss des Holzes, Berlin 1833; G. Engelmann's Prodr. de Antholysi, Frankfurt a. M. 1832. mit 5. K., so wie A. F. Wiegmann's Handb. üb. die Krankh. ctr. d. Gewächse, Braunschweig 1839. Besonders aber **De Candolle** Physiol. végét. T. III. pag. 1424 — 1445. und **G. W. Bischoff** Lehrb. d. Bot. Bd. II. Th. 2. pag. 1 — 122. sprechen sich über viele phytopathologische Gegenstände aus; ferner v. Kalchberg üb. ctr. Pflanzenauswüchse, Wien 1828.; Schimper über Monstrositaeten, Botan. Zeitg. 1829. pag. 417; R. Courtois und Koning a. d. Bydrage tot de natuurk. Wetensch. in der Linnaea 1829. p. 33.

In dieser Zeit war es, wo ***Friedr. Unger*** als ein neuer Stern am Himmel der Pflanzenpathologie auftrat. Seine ersten, noch wenig umfangreichen Beiträge zur spez. Pathol. d. Pflanzen finden sich in der Botan. Zeitung v. 1823. I. pag. 289. Sein Hauptwerk bilden „Die Exantheme der Pflanzen" ctr., Wien 1833., dem seine „Beiträge zur vergleichenden Pathologie" Wien 1840. in Form eines „Sendschreiben an ***Schönlein***" folgten. Letzterer hatte bekanntlich schon früher in seinen Vorträgen äusserst scharfsinnig die chronischen Hautausschläge unter einem botanischen Gesichtspuncte

aufgestellt und in einem Briefe an Johannes Müller (s. dess. Archiv 1839.) auf die Pflanzenmissbildungen Rücksicht genommen.

Des zu früh verstorbenen Meyen's Pflanzenpathologie (Berlin b. Haude und Spener, 1841.) ist soeben von Nees von Esenbeck edirt worden und enthält neue wichtige Beiträge zu diesem theoretisch und practisch gleich interessanten, und deshalb hier näher berücksichtigten Zweige des Wissens. —

Nachträglich gedenken wir noch der Arbeiten von Fries, Schlechtendal, Deelmann, Bucknall, Wiederhold, Link, Reynold, Gonfreville, A. Brongniart, Westenhof, H. G. van Hall, Lauer, Müller, Roulin, William, und der Bemühungen Hollin's, William Pitt's, Jaeger's, Chamisso's etc.

Man kann über diese und manche hier absichtlich nicht berührte Seite die neueste (wenn auch freilich sehr mangelhafte) Literatur der Botanik von Krüger (Berlin bei Haude u. Spener 1841.) nachsehen und als bestes „*Enchiridion*“ dieser Wissenschaft, das von ***Stephan Endlicher*** jetzt erschienene zur Hand nehmen.

Ueberblick einer Geschichte

der

Zoologie.

Wie die Zoologie in den ältesten Zeiten sich gestaltet, wie viele und wie wichtige Thatsachen sie gesammelt enthalten haben mag, kann uns Niemand genau sagen.

Wer würde selbst nach den Entdeckungen jener ausgezeichneten Wetteifrer Young und Champollion sich befähigt fühlen, das Dunkel schon ganz zu lichten, welches auf dem ägyptischen Alterthum ruht. Eine Annäherung dürfte also Alles sein, was wir hier erreichen können und zwar eine Annäherung, bei der man selbst nicht den Irrthum abmessen kann: aber diese Annäherung reicht uns hier vollständig hin. Die Nähe der Wüste, die Ausdehnung Aegyptens, die Schwierigkeit, es unter einem so brennenden Klima, ohne Unterstützung von Hausthieren, zu bereisen; die grosse Menge von Säugethieren, von Schlangen, die Menge geniessbarer Fische und so zahlreiche Amphibien, die den Nil beleben: alle diese Ver-

hältnisse legten den Aegyptern, indem sie ihnen so reichliche Gelegenheit darboten, zugleich die Nothwendigkeit auf, eine Menge Thatsachen und Bemerkungen über die Thiere zu sammeln. Das zoologische Wissen der Aegypter ist wirklich ausser Zweifel gesetzt durch die Zeugnisse der Geschichte über die Religion, worin jedes Mysterium der allegorische Ausdruck einer der grossen Naturerscheinungen war; durch die Malerei der Monomente, auf denen eine grosse Anzahl Thiere dargestellt war und fast immer mit einem tiefen Verständniss ihrer Gewohnheiten; durch die Mumien, die Bildsäulen von Thieren und andere Beweise verschiedener Art, die in den Tempeln und Katakomben gesammelt worden sind; endlich durch die Erzählungen Herodot's, dessen bewundernswürdiges Werk, eine wissenschaftliche, religiöse, moralische, wie politische Geschichte ist. Die Einzelnheiten, die uns Herodot über die Organisation mehrerer Thiere Aegyptens überliefert, die so rein natürlichen Erzählungen, die er über ihre Sitten geschrieben hat, sind ohne Zweifel nur ein blasser Schein der Kenntniss der Aegypter: sie hätten indess, wie sie sind, den Namen Herodot's unsterblich zu machen, hingereicht.

„Mein Vater (sagt Geoffroy St. Hilaire, dessen Zoologie générale, Paris 1841 wir hier genau folgen) hat sich während seines Aufenthaltes in Aegypten bemüht, die bemerkenswerthesten Umstände der Erzählungen Herodot's über den Organismus und die Sitten der Thiere, von denen er handelt, zu bewahrheiten. Die Erfolge dieser merkwürdigen Beobachtungen, durch welche die bisweilen bestrittene Wahrheitsliebe Herodot's in ihr rechtes Licht gesetzt wurde, sind aufgezeichnet in dem grossen Werke sur l'Egypte und in den Annales du Muséum d'histoire naturelle."

Griechenland entging, wie wir schon im ersten Theile dieses Werkes gesehen und hier nur noch einmal des Zusammenhanges wegen erinnern wollen, eben so wenig als Aegypten jenem Gesetze des menschlichen Geistes, das ihn, beim Beginn der Studien, seine Kräfte in allen Zweigen der Kenntnisse gleichzeitig zu versuchen verurtheilt, dann aber, sobald die ersten Fortschritte gemacht sind, bei den einzelnen mehr zu verweilen.

Ein griechischer Philosoph, ein ägyptischer Priester pflegte die Philosophie nicht so wie wir sie heute lernen, sondern als undeutliche Wissenschaft. Thales z. B., der erste der Weisen Griechenlands war, wie man ohnehin weiss, und auch Th. I. nachgewiesen ist, Physiker, Astronom, Geometer und Sittenlehrer; Anaxagoras, Naturforscher, Geologe, Anatom, Arzt, Physiker und Metaphysiker; Demokrit, Anatom, Arzt, Naturforscher, Geometer und Sittenlehrer. Pythagoras, Zeno aus Elea hatten einen eben so ausgebreiteten, eben so mannigfaltigen Unterricht. Aber weder sie, noch ihre Zeitgenossen scheinen irgend einen wichtigen Schritt in der Naturgeschichte gemacht zu haben, und das alte Griechenland würde fast keiner Fortschritte in dieser Wissenschaft sich rühmen können, wenn es

nicht das Glück gehabt hätte, einen Theophrast und Aristoteles erzeugt zu haben.

Theophrast, Zeitgenosse und Freund des Aristoteles, mit ihm von Plato erzogen, und würdig der Freundschaft eines solchen Mitschülers und eines solchen Lehrers, hat wie fast alle griechischen Philosophen, die ihm vorangingen oder folgten, zugleich alle Zweige der menschlichen Kenntnisse ergriffen. Man weiss, dass er gründlich die 3 Reiche der Natur studirt und ihre vollständige Geschichte in mehreren besonderen Abhandlungen dargelegt hat; aber sein Buch über die Thiere ist nicht bis auf uns gekommen, und einige Bruchstücke, die an verschiedenen Orten wieder aufgefunden worden sind, reichen nicht hin, uns davon eine genaue Vorstellung zu geben. Diesen Verlust müssen wir nothwendig beklagen: die botanischen Werke des Theophrast bezeugen in ihm ein ausgezeichnetes Beobachtungs- und Analysirungs-Talent, Eigenschaften, die besonders bei den Griechen selten sind, eben so auch jene Tiefe der Einsichten, die eine der trefflichen Züge ihres Geistes bildet. Gesetzt auch, etwas Andres noch habe den Glanz bei der Nachwelt geschwächt, auf den Theophrast Anspruch hatte, so waren es doch vorzüglich die noch glänzenderen Strahlen des Aristoteles, die ihn verdunkelten. Hätte Aristoteles nicht in derselben Zeit gelebt als er, so hätte es die Nachwelt bewundert, auf welche Höhe Theophrast die Naturgeschichte gebracht: in Gegenwart des Aristoteles aber, hat sie vorzüglich bemerkt, wie sehr Aristoteles es verstanden hat, das naturgeschichtliche Element noch weit höher zu entwickeln.

Das Genie des **ARISTOTELES** ist in der Geschichte des menschlichen Geistes eine von den Alles überragenden Erscheinungen, die unsrer ganzen Bewundrung würdig sind und noch mehr vielleicht unsrer ganzen Verwundrung. Mehrere der grossen Erscheinungen des Alterthums strahlen mit einem, in mancher äusseren Beziehung allerdings noch grösseren Glanze; keine aber erscheint uns mit einem mannigfaltigeren und überraschenderen Ruhme, für jeden, der sich nur psychologisch davon Rechenschaft geben will, umkränzt. Aristoteles, der Fürst der Naturforscher des Alterthums, würde, wenn Plato nicht gelebt hätte, auch der Fürst der Philosophen sein; Aristoteles würde sich allein durch seine Arbeiten über die Dichtkunst, Rhetorik, Politik, Physik und Astronomie, vorzüglich aber über Anatomie unsterblich gemacht haben, worauf wir, so wie auf vieles Andre, nachträglich zu unseren Bemerkungen über Aristoteles im 1sten Theile unserer Geschichte, hier von Neuem aufmerksam machen müssen. Denn durch die Allgemeinheit seiner Kenntnisse zeigt Aristoteles den allgemeinen Character aller hervorragenden Geister seines Zeitalters in sich concentrirt. In fast allen Fächern ist er Original und was das Merkwürdigste dabei ist, die Allgemeinheit schliesst bei ihm die Tiefe nicht aus. Wäre durch irgend einen Zufall oder rohe Wuth der Name des Aristoteles auf allen seinen Schriften verlöscht und nun eine Sammlung seiner Werke ohne

seinen Namen der Nachwelt geblieben, so hätte diese das colossale Werk ohne Zweifel für eine ausführliche Encyklopädie gehalten, die gemeinschaftlich durch die vorzüglichsten Schriftsteller der besten Epochen der griechischen Civilisation geschrieben wäre: so viel präcise und gediegene Bemerkungen findet man überall in diesem anstaunungswürdigen Werke, so vollständige und sichere Ideen sind darin enthalten, so sehr geht der Schriftsteller, wenn man sich so ausdrücken darf, überall speciell zu Werke. Besonders nun in seinen zoologischen Werken stellt Aristoteles, (und ausserhalb des Kreises der Zoologie seine Verdienste hier noch weiter zu verfolgen, wäre nicht Raum) nicht nur eine Menge von Thatsachen auf, theils in Bezug auf die äusseren Formen und die innere Organisation, theils in Bezug auf die Sitten der Thiere. Nicht allein sind diese Thatsachen in ihren hauptsächlichen Umständen analysirt und mit seltnem Scharfsinn und einem bis dahin beispiellosen kritischen Scepticismus erörtert; sondern die Verallgemeinerung, dieser wesentliche Character der Arbeiten einer in der Wissenschaft vorgerückten Epoche, hat fast überall bei Aristoteles die Erklärung der Thatsachen vervollständigt. Mitunter erhebt sie sich sogar zu einer solchen Höhe, dass, indem sie die Zoologie und vergleichende Anatomie gewöhnlich überschreitet, sie ihre Folgerungen bis zu den abstracten Wahrheiten der Zoologie und philosophischen Anatomie, bis zu der Bemerkung selbst der einfachen Gesetze des organischen Lebens hinaufführt.

Aristoteles ist es daher auch vor Allen, der aus dem Schoose der ersten Periode der Wissenschaft, der seine Schriften durch ihr Datum angehören, weit in die Zukunft reicht; und durch ein ihm allein unter allen zu erkanntes Privilegium, kann er noch heute, also circa 2150 Jahre nach seinem Tode, rücksichtlich seiner hohen Gedanken als ein vorwärtsschreitender und neuer Schriftsteller betrachtet werden.

Gehen wir von Aristoteles zu den Schriftstellern, die ihm folgten, über, zum Plinius, Oppian, Athenaeus, Aelian, Ausonius: so stürzen wir herunter von der ganzen Höhe, die die Erfindungs- und jede andre Kraft des Génie's von der blossen Compilation und dem höchstens geistreich scheinenden Geschwätze trennt. Alle die Männer, die die lange Schmeichelei der Neueren gegen das Alterthum so oft mit dem Titel ausgezeichneter allgemeiner Naturforscher geschmückt hat, sind in Wahrheit nur fleissige Sammler für die Naturgeschichte. Plinius selbst ist nur, wie die anderen, ein vielleicht eleganterer, geistreicherer Compilator, und zwar ein sehr wenig gewissenhafter. Man liest ihn mit Vergnügen, nicht aber mit Vortheil. Sein offenbarer Zweck ist, zu amüsiren, nicht zu belehren. Behauptete man das Gegentheil, so würde dies unsrer Meinung nach fast dasselbe sein, als wenn man sich gegen ihn eines schweren Unrechts schuldig erklärte: man würde ihn beschämen meinte man, er habe alle jene abgeschmackten Fabeln ge-

glaubt und sie im Ernste berichtet, alle jene alte Weibermährchen, die so viele Seiten seines Buches füllen, mit Hintenansetzung der Vernunft und Sorgfalt, die Aristoteles 4 Jahrhunderte früher, anwendete, um die Mehrzahl dieser Volks-Albernheiten auf ihren wahren Werth zurückzuführen. Höre man denn doch endlich, zu Plinius eignem Vortheil, auf, ihn für einen Naturforscher zu erklären. Sein einziges Verdienst besteht ja nur darin, das zu seiner Zeit über Naturgeschichte Bekannte gesammelt und auf ansprechende Weise dargestellt zu haben. Insbesondre aber verbanne man jene den Rednern so angenehme Parallele zwischen Aristoteles und Plinius aus der Geschichte, eben so auch die zwischen Plinius und Buffon — Buffon, dem seine Zeitgenossen durch jene Parallele zu schmeicheln geglaubt haben, und den die Nachwelt, indem sie ihn mit dem Namen des französischen Plinius schmückte, hat beloben wollen. Ein einziger Mann, der beredte, aber wenig wissenschaftliche Valmont de Bomare kann etwa mit Plinius verglichen werden.

Was ich so eben von den Schriftstellern des Alterthums nach Aristoteles sagte, muss ich in viel stärkerem Grade auf die kleine Anzahl von Schriftstellern des Mittelalters anwenden, auf Isidor von Sevilla, Albert den Grossen, Manuel Philus, Vincent von Beauvais und einige andre, die in ihren Werken eine grössere oder geringere Anzahl von Thieren beschrieben haben. Alle diese Männer waren zwar unterrichtet, aber sie ermangelten höherer Bildung und fast aller Originalität: sie sammelten nur, und was sie gesammelt haben sind vorzüglich Zusammenstellungen und Auszüge aus Plinius und anderen Schriftstellern der ersten Zeiten des römischen Kaiserreichs, da man die Werke des Aristoteles während eines Theils des Mittelalters nur aus Auszügen einer arabischen Uebersetzung kannte.

In jener Zeit hiess Naturgeschichte studiren nicht die Erzeugnisse der Natur, sondern die Bücher der alten Naturforscher prüfen und analysiren; zu dem Vorwärtsschreiten der Wissenschaften beitragen, hiess nicht mit neuen Kenntnissen sie bereichern, sondern das, was man schon seit mehreren Jahrhunderten wusste, in eine neue Ordnung stellen. So ist es augenscheinlich, wie, als seltene Ausnahmen, fast allein Gyllius, Wotton, Leoniceno und ihre Zeitgenossen auf einiges Verdienst haben Anspruch machen können: Schriftsteller, deren Sammlungen man doch für besser, als die vorhergehenden erklären muss. Dank sei es einer neuen Uebersetzung des Aristoteles, die durch einen griechischen Flüchtling nach der Einnahme von Constantinopel angefertigt ist, dass eine bessere Zeit anbrach.

Conrad Gessner aus Zürich, Zeitgenosse Wotton's und Leoniceno's, ist ebenfalls ein Sammler und keiner selbst hat mehr als er gesammelt; aber Gessner, ein unterrichteter Beobachter und zu gleicher Zeit ein gebildeter Commentator, ist nicht mehr ein einfacher Uebersetzer, und der Titel „Wiederhersteller der Naturge-

schichte", der diesem arbeitsamen und scharfsinnigen Manne in der Folge gegeben wurde, ist nur der rechte Ausdruck für die wichtigen Verdienste, die durch ihn der Wissenschaft geleistet sind. Es hat vielleicht niemals Jemand die Geduld gehabt, dieses ungeheure Werk — das zu verfassen doch Gessner die noch weit grössere Geduld hatte — in seinem ganzen Umfange zu lesen. Aber wenn auch Gessner jetzt gerade nicht mehr viele Leser hat, so muss man ihn noch immer um Rath fragen und er wird niemals wieder aufhören ein grosser Mann zu sein; und die, die ihn um Rath fragen wollen, werden es immer mit einem bedeutenden Vortheil für sich und mit einer gleichen Bewundrung für ihn thun. Seine grosse „Geschichte der Thiere", wovon die verschiedenen Theile von 1551 bis 1587 erschienen, ist nicht eine einfache Abhandlung, aber wohl eine vollständige Bibliothek der Zoologie. Alles, was man damals über die Thiere wusste, was das Alterthum und Mittelalter in die neueren Zeiten an zoologischen Bemerkungen übertragen haben, findet sich hierin treu berichtet, methodisch eingetheilt, und was noch mehr ist, mit einer gewissen Anzahl geschickt angestellter Beobachtungen durch Gessner selbst vermehrt. Dieses Werk umfasst also in sich alle vorhergehenden Werke mit einem bedeutenderen Vortheil und vervollständigt sie durch die ersten Erfolge der neueren Wissenschaft; es schliesst sich ganz auf einmal der Zeitabschnitt der blossen Compilation und der der Beobachtung öffnet sich: die Vergangenheit endet und die Zukunft fängt an.

Diesen doppelten Character, der in so deutlichen Zügen den Uebergang aus einer Periode in die andre bezeichnet, finden wir in den Werken Rondolet's und Bélon's ausgedrückt. Diese beiden trefflichen Zeitgenossen Gessner's scheinen überall, wie er, sich dem unmittelbaren Studium der Natur, wie der Bücher aus dem Alterthum hingegeben zu haben. Diese beiden Beobachter — der eine mit Geschicklichkeit, der andere mit Scharfsinn, brachten durch ihre gleichzeitigen Anstrengungen einen der wichtigsten und schwierigsten Zweige der Zoologie, die Geschichte der Fische, sehr viel weiter. Aber dies Verdienst, worauf alle beide gleiche Rechte haben, ist nicht das einzige, wofür die Nachwelt ihnen Dank schuldig ist. Rondelet hat in seiner Ichthyologie durch richtige und talentvolle Zusammenstellungen eine vernunftmässige Classification vorbereitet und selbst entworfen — die Basis eines der wichtigsten und damals schwierigsten Fortschritte der Zoologie. Bélon, unsrer Meinung nach, dem Rondolet bei weitem überlegen, öffnet der Wissenschaft zwei neue Bahnen. Auf seinen Reisen in Italien, in Griechenland, im Orient, (S. Th. I.) zeigt er sich überall als scharfsinnigen Beobachter und fügt zu seinem Scharfsinne noch den allgemeinen Schatz reicherer Kenntnisse, als alle seine Vorgänger, seit dem Alterthum, und zugleich alle seine Zeitgenossen. Er wagt es u. A. zuerst als kühner Denker in seinen Werken an die Spitze

seiner Abhandlung über die Vögel das Skelett eines Vogels dem des Menschen gegenüberzustellen und durch gemeinsame Zeichen alle Theile des Einen und des Andern zu vergleichen: ein Gedanke von grossartiger Tiefe, von unbegreiflicher Kühnheit für einen Zeitabschnitt, der so weit zurück war, ein Gedanke, der dem Bélon die Ehre des ersten practischen Versuches für die Erklärung der Gemeinsamkeit der organischen Zusammenfügung zusichert, wie dem Aristoteles der erste Ruhm seiner theoretischen Auffassung.

Das Ende des sechszehnten und des siebzehnten Jahrhunderts bietet unserer Erinnerung mehrere berühmte Namen dar; aber die einen, so wie die des Ulysses Aldrovandi und Jonston's erinnern nur an Sammlungsarbeiten, die sehr häufig ohne Verstand und ohne Idee eines Fortschrittes angefertigt sind. Das Werk Gessner's dient dem Aldrovandi als Urtext; dann das Aldrovandi's dem Jonston: eine Art von Seelenwanderung derselben Ideen und derselben Thatsachen, deren einziger Erfolg war, einige Irrthümer mehr einzuführen.

Die Werke des Fabio Colonna (mehr bekannt unter dem Namen Fabius Columna) und die des Thomas Moufet verdienen eine höhere Achtung, weil die Beobachtung bei ihnen einen höheren Rang einnimmt. Aber für so wichtig sie auch in der Specialgeschichte einiger Zweige der Wissenschaft betrachtet werden können, so haben sie doch nur einen kaum merklichen Einfluss auf die Fortschritte der betrachtenden Zoologie im Ganzen ausgeübt. Colonna und Moufet haben, der eine für einen Theil der Muschelthiere, der andere für die Insekten nur das gethan, was Gessner, Rondelet, Bélon schon für andere Klassen verwirklicht hatten; und zwar haben sie es trotz der Verschiedenheit der Zeit ohne ein merkliches Uebergewicht über diesen ausgezeichneten Gründer der Wissenschaft gethan. Der eine wie der andre gehören zu der Zahl jener achtbaren Männer, die geschickt in die Fusstapfen ihrer Vorgänger treten, aber nicht in die Reihe der Genie's, die allein unsrer Bewunderung würdig sind, und die Anderen in ihrem Gefolge nach sich ziehen.

Daher stellen wir den berühmten ***John Ray***, dessen Arbeiten der zweiten Hälfte des 17ten Jahrhunderts angehören, über und zwar weit über Aldrovandi und Jonston nicht allein, sondern auch über Colonna und Moufet.

Ray, den man sorgfältig von einem andern Zoologen desselben Namens, aber aus einem andern Lande, einer anderen Zeit und von weit geringerer Einsicht unterscheiden muss, Ray war einer von den scharfsinnigen Geistern, die, zwischen den beiden uns immer offnen Wegen in die Vergangenheit und Zukunft, ohne Anstoss zu nehmen, den Fortschritt wählen und sich kühn und geschickt ihm gegenüberstellen. Ray begriff und wagte eine von den hauptsächlichen Vervollkommnungen zu versuchen, welche hinreichen, eine Epoche zu characterisiren: die Einrichtung von regel- und vernunft-

mässigen Classificationen statt mehrer früher nach subjectiven Ansichten angenommenen. Eine solche Auffassung, ein solcher Versuch würden zum Glanze ihres Autors hinreichen, selbst wenn er Missgriffe dabei gethan hatte; aber er hält sich nicht dabei auf, den Weg für die Kräfte der andern Zoologen zu eröffnen: er selbst hat ihn mit Erfolg durchlaufen und zuerst hat er ein Ziel erreicht, das er zuerst bestimmte. Seine Classificationen sind so bemerkenswerth, dass sie lange bei den Engländern im Gebrauch geblieben sind und dass mehrere seiner Eintheilungen noch heut in der Wissenschaft bestehen und ohne Zweifel hier immer bleiben werden.

Sei es durch sich selbst, sei es durch seinen Schüler und Freund Willughby, dessen Arbeiten Ray vervollständigte und veröffentlichte, so hat er doch ein doppeltes Verdienst gehabt, dadurch, dass er die Wissenschaften mit neuen Thatsachen bereicherte, und dadurch, dass er durch Classification der schon bekannten Wesen einen leichten Weg zu den Forschungen der künftigen Beobachter eröffnete.

In derselben merkwürdigen Epoche, während Ray versuchte, das Ganze der Zoologie in Unterabtheilungen zu bringen, vervollständigen sich andere Fortschritte. ***Claude Perrault,*** (der unsterbliche Gründer des Säulenganges des Louvre) und Duverney stiften, ich mag noch nicht sagen, die vergleichende Anatomie, denn ihre Beschreibungen sind niemals vergleichend, aber wenigstens die zoologische Anatomie; und zwei Holländer, deren Namen unsterblich sein müssen, ***Leeuwenhoek*** und ***Hartsoecker*** lassen die Wissenschaft einen Fortschritt machen, dessen ganze Höhe wir heute noch nicht abzumessen wagen.

Bis zum siebzehnten Jahrh. und selbst noch während eines grossen Theils seiner Dauer hatten die Zoologen ihre Studien nur auf die grossen Thiere gerichtet. Man beachtete nicht einmal alle jene kleinen Wesen, deren ungeheure Menge die unteren Klassen erfüllt; und wie hätte man vollends damals in die Geheimnisse ihrer Organisation eindringen können? Bestand doch schon seit langer Zeit unter den Zoologen eine stille Uebereinstimmung über das Unnütze einer Kenntnissnahme so kleiner Wesen. Auf gleiche Weise studirte man in Betreff der grossen Arten nur die hauptsächlichsten Einzelnheiten und zwar fast nur in den seltenen Fällen, wo man darauf dachte, eine anatomische Untersuchung daran zu machen. Wilhelm Harvey, so berühmt durch seine treffliche Entdeckung der Circulation des Blutes und eben so würdig es zu sein durch seine schönen Arbeiten über die Zeugung, sein Lehrer Fabricius v. Aquapendente und einige andre ausgezeichnete Aerzte aus verschiedenen Ländern, waren fast die einzigen, die in der Analyse der Organe die Auflösung der Probleme gesucht hatten, die eine oberflächliche Prüfung nicht zu beantworten vermag. Alle kleinen Thiere und alles, was in den grossen Thieren klein ist, blieb also, bis auf wenige Ausnahmen ausserhalb der Wissenschaft, gleichsam als ob die

materielle Grösse eines Gegenstandes das rechte Mass seines Interesses wäre.

Es war also somit eine völlige Umwälzung, die Leeuwenhoeck zuerst, dann Hartsoeckr erregten, da sie durch die Vervollkommnung des Mikroskops und seine Anwendung auf die Naturgeschichte alle Beobachter zu ihrer Nachfolge aufforderten und zwar nicht allein zum Studium der kleinen Dinge, sondern sogar zur Erforschung dieser unsichtbaren Welt, deren Bestehen der Mensch so lange Zeit nicht einmal geahnt hatte. In dem Augenblick selbst und von der Ankündigung der ersten gelungenen Versuche an, theilten sich die Naturforscher, wie es nach allen grossen Entdeckungen geschieht, in zwei Parteien: in solche, die sich an die Vergangenheit anklammern, und in solche, die auf die Zukunft hofften, von denen die einen ebenso eifrig waren den Fortschritt zu leugnen, als die andern ihn zu beleben und daran Theil zu nehmen. Aber die rückgängige und neidische Opposition musste bald vor den Thatsachen weichen, die ein Jeder schon kannte, wenn er sie nur sehen wollte. Wenn die Gefahr der mikroskopischen Täuschungen seitdem gezeigt und erwiesen wurde, so musste die Wichtigkeit und das Verdienst der gut angestellten Beobachtungen nur besser daraus hervorgehen und ihre Zahl wuchs nichts desto weniger jeden Tag. Auch die Anwendung des Mikroskops auf die Zoologie schreibt sich erst seit wenigen Jahren her und schon verdankt diese Wissenschaft dem Leeuwenhoek, dem Hartsoeckr, und einigen andern die Entdeckung einer Menge Infusorien, dem Malpighi eine grosse Zahl von Beobachtungen von hohem Interesse für die Anatomie und die vergleichende Physiologie und dem Swammerdam die Kenntniss der Organisation und der Metamorphosen der Insekten und durch sie die erste Begründung der Entomologie etr.

Mit dieser merkwürdigen Zeit Ray's, Leeuwenhoek's, Hartsoeckr's, Swammerdam's muss man die **NEUE PERIODE DER ZOOLOGIE** beginnen. Alle Charactere, die ich ihr zugeschrieben habe, sind in der That schon in einem hohem Grade in den Arbeiten Leeuwenhoek's, Hartsoeckr's, und besonders Swammerdam's bezeichnet, und sie zeigen sich auch, obgleich weniger deutlich, in denen Ray's. Unmittelbar an die Grenzen der beiden Perioden gestellt, den Uebergang vermittelnd, wenn man sich so ausdrücken darf, verräth Ray noch sehr in der Richtung seines Geistes und der Art seiner Arbeit, Merkmale der ersten Periode. Wie alle seine Vorgänger sieht man ihn auf fast allen der Beobachtung des Menschen offnen Wegen sich versuchen. Man fühlt, dass er sich für einen unvollständigen Gelehrten halten würde, wenn er nicht alle Zweige der Naturgeschichte der Litteratur, Philosophie, Theologie und mathematischen Wissenschaften studirt hätte. Er studirt alles, oder will alles studiren; er thut mehr, er lehrt alles. Man sieht ihn in kurzen Zwischenräumen, oder so-

gar gemeinschaftlich (und dies ist einer der charakteristischen Züge dieser Zeit), als Professor der Mathematik, der Schulwissenschaften und als Prediger. Aber in derselben Zeit, wo er zu seiner Lieblingsbeschäftigung, der Naturgeschichte, zurückkehrt, versteht Ray die Einzelnheiten der Thatsachen zu studiren; er analysirt mit Sorgsamkeit und Scharfsinn: dies bezeugen seine Eintheilungen, die eine so scharfe Kenntniss der äussern Organisation und der unterscheidenden Züge der Thiere zugleich als sein Verdienst und Beleg seines Geistes herausstellt. —

In dem 18ten Jahrhundert bildet die genaue Analyse der Thatsachen und die Eintheilung der Arbeit jenen Doppel-Charakter, von dem wir von nun an einen immer tieferen Abdruck in den Werken aller grossen Zoologen finden werden. Man fängt an, die Vorschriften Bakon's zu verstehen: man glaubt den Alten nicht mehr blind aufs Wort, denn zu oft schon hat man sie auf frischer That beim Irrthum ertappt. Daher schreibt sich die Analyse, die alles sehen und durch sich selbst bewahrheiten will: das ist unter einer anderen Form der unaufhörlich im siebzehnten und achtzehnten Jahrhundert erneuerte Kampf des philosophischen Skepticismus gegen die Tradition und den Glauben.

Zu gleicher Zeit wird die Vertheilung der Arbeit unter die Beobachter bewirkt: dies gemeinsame Streben der Geister gegen die Analyse will es so und dies bewirkt gleicherweise das numerische Wachsen der bekannten Arten, das mehr und mehr, durch die weiten Reisen Bélon's, Bontius, Markgraf's, Hernandez Piso und so vieler Anderer mit diesen gleichzeitig Reisenden, oder aus einer spätern Zeit, wichtig geworden ist.

Das achtzehnte Jahrhundert, das sich unter dem Einflusse dieser neuen Ideen eröffnete, konnte nicht verfehlen, durch herrliche Fortschritte in der Zoologie bezeichnet zu sein: es hatte nur, kann man sagen, seinen Gang zu verfolgen, um Erfolg auf Erfolg zu häufen. Die hervorleuchtendsten Geister dieser Epoche haben es ohne Zweifel gehofft, aber ihre Vorhersehungen über die kommende Grösse ihres Jahrhunderts haben — sucht man ihre Bedeutung auch möglichst tief zu fassen — sich nicht bis zur Wirklichkeit erheben, ja, sich ihr fast nicht mal bedeutend nähern können. In allen vorangehenden Jahrhunderten hat in der Zoologie nur ein einziger grosser Mann **ARISTOTELES**, unsere Bewunderung erregt. Das achtzehnte Jahrhundert zeigt uns deren zwei: **LINNE** und **BUFFON.** Wer hätte von der Vorsehung zu hoffen gewagt, dass sie zugleich die Menschheit mit zweien dieser seltenen Genies ausstatten würde, die sie uns gewöhnlich gern aus der Ferne zeigt, wie jene glänzenden Meteore, welche so selten als eilig den Himmel durchschneiden und deren herrliche Erscheinung sich weder für die Menschen, die sie einmal betrachtet, noch nach ihnen für mehrere Generationen erneuern soll!

Rechten wir hier nicht über die nichtige Frage der Ueberlegenheit Linné's über Buffon, oder Buffon's über Linné: wie sollte man die intellectuelle Grösse dieser Männer, die über uns so weit voraus sind, abmessen? Für so hervorragende Geister fehlt der Ausdruck der Vergleichung: kaum können wir ein Urtheil über den absoluten Werth der Dienste, die sie dem menschlichen Geist geleistet haben, versuchen; denn wir sehen ja nur die Vergangenheit und Gegenwart, aber ihre Ideen gehören auch der Zukunft an.

Das ist in der That, meiner Meinung nach, ein schwerer Irrthum, zu glauben, dass, weil wir ein halbes Jahrhundert nach Linné und Buffon leben, wir diese grossen Männer weit hinter uns gelassen haben und dass uns nur noch übrig bleibt, nochmal unter uns zurückzuschauen, um sie zu bewundern. Das, was ich schon oben vom Aristoteles gesagt habe, muss ich hier in weit höherem Grade von Linné und Buffon sagen. Alle beide sind noch heut neue und vorschreitende Menschen; denn wenn nach ihnen die Thatsachen um das Hundertfache vervielfältigt sind, so fehlt doch viel, dass wir alle Forderungen ihrer Ideen entwickelt, dass wir bis zu ihrem Ziele, die neuen Wege, die sie ihren Nachfolgern geöffnet haben, durchlaufen hätten. Und wer möchte sich darüber wundern? Weiss man noch nicht, dass es das schönste Vorrecht des Geistes ist, aus wenigen Elementen das zu errathen, was die Andern weit später mühsam herleiten werden? Und wenn die Dichter dem Geiste Flügel gegeben haben, wenn dieses an sich selbst schöne Bild jetzt abgenutzt und fast trivial ist, ist es nicht wegen der zu evidenten Wahrheit der Idee, die es ausdrückt?

Eben weil es sich so verhält, und oft viele Jahrtausende zum vollständigen Verständniss der Werke eines Mannes nöthig sind, so hat die Nachwelt über sie so viele auf einander folgende und verschiedene Urtheile. Wird man nach einigen Jahren von Linné so denken, wie man vor 50 Jahren dachte, wie man jetzt denkt? Und ist die Meinung, die die Naturforscher des Anfangs unseres Jahrhunderts von Buffon hatten, dieselbe, die die Nachwelt annehmen wird? Ich möchte es nicht glauben, und man muss auf gleiche Weise auf das, was man an ihnen gelobt hat, wie auf das, was man tadeln zu können glaubte, zurückkommen.

Linné und Buffon sind genau in demselben Jahre geboren und nur vier Monat aus einander, der Eine im Mai, der Andere im September 1707; aber diese ziemliche Uebereinstimmung der Geburtszeit, dann die Macht ihres Genies und die Grösse der Dienste, die sie der Naturgeschichte geleistet haben, sind die einzigen reellen Aehnlichkeiten, die man zwischen ihnen aufstellen kann. Linne wurde arm in einem kleinen Dorfe des kriegerischen und noch barbarischen Schwedens unter Carl XII. geboren; Buffon im Schoosse einer vornehmen und reichen Familie in dem Frankreich, das Ludwig XIV. so gross gemacht hatte. Linné, sofort genöthigt, Schuh-

macherlehrling zu werden, hatte einen langen und mühseligen Kampf gegen das Schicksal zu bestehen. Brauchte Buffon einen festen Willen, so war es ja nur, um den Verführungen dieses weichen und müssigen Lebens Widerstand zu leisten, worauf sein Vermögen und sein Stand ihm Anspruch gaben. Alle Beide endlich hatten von der Natur wissenschaftliches Streben, das vielleicht noch verschiedener war, als die Umstände, in Mitten welcher sie sich entwickeln sollten: Linné, ein Mann eben so duldsam und weise in dem Aufsuchen von Thatsachen, als geistreich bei ihrer Zusammenordnung; bestimmt und streng in seiner Erklärung, und nur die Eleganz suchend, die aus der Einfachheit der Mittel und der Erhebung der Ideen entspringt; mehr klug als kühn in seinen Schlüssen; niemals sich erhebend, selbst wenn er die schwersten Fragen ergreift, indem er Schritt für Schritt sich auf positive Thatsachen und streng logische Schlüsse stützt; geschickt, wahrscheinliche Hypothesen aufzustellen, sie aber niemals für erwiesene Wahrheiten ausgebend (was in unserer Zeit nur zu gewöhnlich vorkommt); mit einem Wort, jede Thatsache, jede Idee, jeden allgemeinen Satz nach seinem wahren Werthe fassend und nicht verschmähend, sich lange Zeit nahe an der Erde zu halten, anscheinend verloren mitten in unzählige Einzelheiten, um sich sofort mit mehr Sicherheit in die hohen Regionen der Wissenschaft zu erheben: Buffon, scharfsinnig, geistreich wie Linné, aber in einer anderen Ordnung von Ideen; vernachlässigend, rings um sich die Beobachtungsthatsachen auszuwählen, zu vervielfältigen, fasste er vielmehr die Consequenzen der schon gewonnenen Facten zusammen, und schuf so auf einem scheinbar engen und zerbrechlichen Grunde kühn ein Gebäude, wovon er allein und die Nachwelt den riesenhaften Plan begreifen wird; verschmähend die technischen Einzelnheiten, die systematischen Eintheitheilungen, weil er versteht, über ihnen in seinen hohen Auffassungen zu schweben, und inzwischen durch einen glücklichen Widerspruch selbst einmal eine methodische Klassificirung auswählend, die würdig ist, allen zum Vorbild zu dienen. Buffon verirrt sich allerdings hie und da in seinen unbekannten, ungemessenen Räumen, wo er ganz ohne Führer schwankt: aber selbst aus seinen Irrthümern versteht er, nützliche Wahrheiten hervorgehen zu lassen. Leidenschaftlich für Alles, was schön, für Alles, was gross ist, begierig, die Natur in ihrem Ganzen zu betrachten, ruft Buffon, um die grossen Naturscenen würdig zu malen, alle Schätze einer Beredsamkeit, die kein Anderer überschritten hat, zu seiner Hilfe herbei. An Linné hat man dagegen den Typus der Vollkommenheit der menschlichen Einsicht zu bewundern, in welchem die Synthese und Analyse einander vervollständigen und, um so zu sagen, sich das Gleichgewicht halten. Buffon ist einer von den Menschen, die nichts beendigen, die aber Alles anzufangen wagen, einer der durch Synthese mächtigen Menschen, welche, mit einem kühnen Schritt die Grenzen ihrer Zeit überschreitend, allein vorwärtsgehen und zu den künftigen Jahr-

hunderten vorschreiten, indem sie alles mit ihrem Geiste zu umfassen so glücklich sind.

Dies ist die Idee, die man sich etwa von den beiden grossen Zoologen des achtzehnten Jahrhunderts wird machen, dies der Charakter, den man in ihren Werken ausgedrückt wird finden können Wenn hier jetzt versucht wird, zu sagen, welchen Fortschritt ein jeder von ihnen in die Zoologie gebracht hat, so wird noch etwas gegen die falschen oder unvollständigen Urtheile zu erinnern sein, die die Naturforscher unserer Zeit ererbt und angenommen haben von der Generation, der sie folgen.

Die Werke Linné's sind lebhaft, man möchte sagen, zu lebhaft bewundert worden: denn die Bewunderung hat sich bisweilen bis zum ausschiesslichen Fanatismus und bis zur Ungerechtigkeit gegen Buffon gesteigert; aber weder diese Bewunderung, noch die strengen Kritiken, durch welche mehrere sie gemässigt haben, wandten sich jemals an das durch Linné ganz vollendete Werk. Die grossartige und damals neue Auffassung eines allgemeinen und methodischen *Katalogs aller Naturerzeugnisse*, seine über die theilweisen Versuche Ray's so erhabene Ausführung; die Schöpfung der *binären Nomenclatur*, einer bewundernswerthen Erfindung, die gestattet, alle Wesen der beiden organischen Reiche zu benennen, ohne die Zahl der Worte ins Unendliche zu vervielfältigen, die in alle Theile der Wissenschaft eine gleichförmige Ordnung einführt, und zu gleicher Zeit den glücklichsten und einfachsten Ausdruck der natürlichen fundamentalen Verwandschaften liefert; die zum ersten Mal zur Anwendung gebrachte Kunst, streng die Wesen zu charakterisiren und auf eine feste und von subjectiver Einmischung freie Art, den Rang zu bestimmen, den ein jedes von ihnen in der Reihe einnehmen muss: mit einem Wort: neue Formen, neue Grundlagen, eine neue Sprache in gleicher Zeit und für immer der Wissenschaft gegeben dies ist die Umwälzung, die unmittelbar in der Zoologie, wie auch in der Botanik, durch Linné vollendet ist, und welche alsbald alle Naturforscher der Welt, Buffon und wenige Andere ausgenommen, zu Bewunderern und Schülern Linné's gemacht hat.

Indess ist dies noch nicht alles von Linné. Unabhängig von seinen andern Werken, die reich sind an so vielen fruchtbaren Einsichten über die allgemeine Zoologie, und ohne die Grenzen dieses so wenig umfangreichen Buches des Systema naturae zu überschreiten, ist noch ein anderer Fortschritt, eine andere Hauptneuerung zu bezeichnen: ***Die Erfindung der natürlichen Lehrart.***

Das botanische System Linné's, auf eine der glänzendsten Entdeckungen der Pflanzen-Physiologie gegründet, erregte im Augenblick seines Erscheinens eine Begeisterung, in Mitte deren man die Verschiedenheit der Grundsätze vergass (und vielleicht hatte Linné selbst sie nicht recht gefühlt), worauf seine botanische Classification beruht. Die einen sehen darin ein hervorstechend geistreiches, aber trotz dem künstliches und unzureichendes System, eines der Werke, dessen Verdienst

glänzt in aller Augen, aber die durch ihre Natur selbst keine dauerhafte Existenz in der Wissenschaft haben können; die anderen erblickten darin ein System der organischen Verschiedenheiten der Wesen. Letztere hielten es für deutlich, wenn nicht durch die klare Auffassung, doch wegen der Ordnung, die darin vorwaltet: kurz eins von den Werken in deren Bestimmung es liegt nicht zu veralten, sondern durch die anderweitigen Fortschritte vervollkommnet zu werden. Was ist geschehen? Das 18te Jahrhundert war nicht vollendet, als schon Bernhard v. Jussieu und Lorenz v. Jussieu, statt des Linné'schen Systems, die Substitution des natürlichen aufgefasst und fast verwirklicht hatten; während alle Arbeiten Cuvier's und seiner Schüler dahin gingen, die zoologische Methode Linné's nicht umzustosseu, sondern zu vervollständigen, zu rectificiren und zu entwickeln.

Und wenn es nöthig ist, hier Proben zur Unterstützung dieser zu lange in Vergessenheit gelassenen Wahrheit anzuführen, so erinnern wir nur, dass die Mehrzahl der durch Linné eingeführten Gruppen noch oft mit denselben Namen in der gegenwärtigen Wissenschaft bestehen, und hauptsächlich citiren wir ein schon in einer andern Rücksicht aller Aufmerksamkeit der Zoologen würdiges Beispiel.

Man weiss, dass die Classification der Säugethiere, die heut zu Tage fast alle Schriftsteller befolgen im Jahre 1797 **GEORG CUVIER** und ***Geoffroy de St. Hilaire,*** d. Aelt. zu ihren Schöpfern hatten. Die in dieser Zeit schon zahlreichen Arbeiten, die ausgebreitete und tiefe Kenntdiss der beiden Mitarbeiter hatten seit der Aufnahme diese Classification auf einen hohen Punkt der Vollkommenheit gebracht; jedoch wurden verschiedene Verbesserungen für nützlich anerkannt, und die Eintheilung wurde durch G. Cuvier mehrmal modificirt, bis sie endlich im Jahre 1818 als feststehend dargestellt wurde. Wenn man verfolgt, was Cuvier in seinen auf einander folgenden Bearbeitungen leistet, so wird man erkennen, dass jedes Ansetzen Cuvier's zum Fortschreiten, ein Schritt gegen Linné ist, so wie sich auch, in Betreff der Zahl der Ordnungen und ihrer Grundcharactere die Classification am Schluss wieder auf derselben Basis befindet, wie sie das Eintreten des Geistes dieses grossen Mannes geschaffen hatte.

Linné gebührt also die Ehre, die natürliche Methode erfunden zu haben, und der Urheber nicht allein der gegenwärtigen Formen, sondern auch des jetzigen Grundes der zoologischen Eintheilung zu sein. Möge nun in der definitiven Vervollständigung dieses Hauptwerks jeder den Theil des Ruhms, der ihm gehört, wiedernehmen.

Die Nachwelt, die, wie die Zeitgenossen, ihre Vorurtheile, ihre Vorliebe, und oft selbst ihre ungerechten, vorgefassten Meinungen hat, hat selbst bis auf die Gegenwart Buffon nicht volle Gerechtigkeit wiederfahren lassen. Einige Zeilen von Goethe, die eigene Jahre vor dem Erlöschen dieses germanischen Lichtes geschrieben sind,

und in dem Vaterlande Buffon's ein Artikel des ältern Geoffroy de St. Hilaire, dies waren vielleicht seit Jahren die fast einzigen billigen Urtheile, die über einen der grössten Naturforscher gegeben worden sind. Die beredte Literatur hat zu lange in ihm den tiefen Denker verdunkelt. Sagt man, wie so viele neuere Schriftsteller, dass Buffon der Wissenschaft die beste, oder um besser zu sagen, die einzige Geschichte, die sie von den Säugethieren und Vögeln hat, gegeben habe, nennt man ihn den Grundschriftsteller dieser beiden wichtigen Zweige der Zoologie, schreibt man ihm das Verdienst zu, durch den Reichthum und die Poesie seines Styls über alle Klassen den Geschmack an Naturgeschichte verbreitet, alle Geister zu dieser Wissenschaft gezogen und so einen lebhaften Impuls gegeben zu haben: so ist dies ohne Zweifel viel, und würde für den unsterblichen Ruhm eines Menschen genug sein; aber die Gerechtigkeit will noch mehr. Sie erhebt die ganze Macht der Erfindungsgabe Buffon's, sie misst den weiten Umfang seines Blickes ab. Buffon ist es, der auf die wenigen Elemente, die er zerstreut um sich sieht, Inductionen gründet. Er ist es, der die Grundgesetze der geographischen Eintheilung der Wesen und selbst auch ihrer allmäligen Erscheinung an der Oberfläche der Erdkugel entziffert. Es ist es, der sie aufspürt, die verschiedenen Uebereinstimmungen der Thiere und die Contraste der verschiedenen localen Schöpfungen. Nur er endlich erhob sich bis zur Auffassung der Einheit des Plans in dem Thierreich, zum Erkennen des Grundprinzipes der Verschiedenheit der Arten und mehrerer anderer dieser hohen Wahrheiten, von denen die einen so eben hoffentlich etwas mehr zugänglich gemacht sind, und wovon andere, noch heut halb verstanden, weniger der Gegenwart, als der Zukunft der Zoologie angehören. —

Von der Wissenschaft, so wie sie Linné und Buffon gemacht haben, würden wir ohne Uebergang zu der Wissenschaft unseres Jahrhunderts gelangen; aber wir müssen hierbei einige Augenblicke stehen bleiben, oder vielmehr bei dem Moment, wo wir die Grenzen unserer Zeit berühren, zurückkommen in unsere Schritte, um uns von allen den Elementen Rechenschaft abzulegen, welche zu der so reissenden Beschleunigung des Fortschrittes in den letzten Zeiten gewetteifert haben.

Linné und Buffon scheinen durch ihre unermesslichen Arbeiten das achtzehnte Jahrhundert ganz und gar zu erfüllen, und doch ist es erlaubt, zu behaupten, dass dieses Jahrhundert selbst dann noch gross für die Zoologie bleiben würde, wenn weder Linné, noch Buffon gelebt hätten. Welche Namen in der That, selbst nach denen dieser beiden Häupter der Wissenschaft! wie der des ***Fabricius***, des zweiten Gründer der Entomologie; ***Otho Friedrich Müller***, der fast für die Infusorien das ist, war Fabricius für die Insekten war; jener geistreiche Beobachter ***Trembley***, dessen merkwürdige Erfahrungen der ganzen Welt bekannt sind; ***Lyonnet***,

dieses Wunder von Beharrlichkeit und Gewandtheit; ***Peyssonnel***, dem Rumph theilweis voranging, der endlich Thiere erkennen lehrte in jenen prächtigen Blumen des Meeres, den Corallen und Madreporen (Sternkorallen); ***Reaumur***, der einzudringen verstand durch Geduld und Scharfsinn in die verborgensten Geheimnisse des Lebens und den Charakter der Insekten; Degeer, würdig, Reaumur zur Seite gestellt zu werden; ***Spallanzani***, der so geschickte und bisweilen so kühne Experimentator; ***Peter Camper***, der es verdient hat, durch Cuvier ein geistvoller Anatom genannt zu werden; ***Haller***, dessen grosse Physiologie, obwohl sie vorzüglich der Menschenkenntniss geweiht ist, so viele neue und wichtige Thatsachen über die Thiere umfasst; ***Daubenton***, dieser emsige Mitarbeiter Buffon's, der allein seine Arbeiten machte, und ohne welchen vielleicht Buffon die seinigen nicht gemacht hätte; ***Vicq d'Azyr***, dessen so schöne, wie beredt ausgedrückte Auffassungsweisen sich mehremal selbst bis zu philosophischen Anatomie erhoben haben; endlich und über allen ***Charles Bonnet*** und ***Pallas:*** Bonnet, ein ebenso geistreicher Beobachter, wie Trembley und Reaumur, tiefer und kühner Denker, der fast dem Buffon gleich kommt: Pallas, der so viel für die Wissenschaft durch seine Reisen gethan, und mehr noch vielleicht durch seine schönen Arbeiten über Zoophyten und Infusorien, über die Anatomie der Wirbelthiere, über die allgemeine Zoologie und über die Thierversteinerungen, ***Pallas***, dessen Arbeiten so zahlreich und trotz ihrer Zahl so vollkommen sind, dass einige neuere Zoologen kaum Anstand genommen haben, ihn Linné und Buffon gegenüber, den ersten Naturforscher des achtzehnten Jahrhunderts zu nennen.

Also im Augenblick, wo sich unser Jahrhundert öffnet, oder vielmehr, wo die französische Revolution anfängt (denn die gleichzeitige zoologische Schule ist einige Jahre dem 19ten Jahrhundert vorausgeeilt) in diesem Augenblicke selbst, von wo man eine neue Aera in der Zoologie datiren kann, gab es schon keinen Zweig der Thiergeschichte, der nicht im 18ten Jahrhundert der Gegenstand einiger Arbeiten gewesen wäre, keine Richtung, in der man nicht wenigstens einige Schritte gethan hätte. Für die systematische Zoologie arbeiteten Linné, Pallas, Fabricius, O. F. Müller; für das Studium der Organisation Daubenton, Vicq-d'Azyr, Camper, Lyonnet; für die Beobachtung der Charaktere Bonnet, Reaumur, Buffon, Pallas; für die allgemeine Zoologie Buffon, Linné, Bonnet, Pallas und eröffneten so auf eine glänzende Weise die Wege zum Vorschreiten in das neunzehnte Jahrhundert. Wenn aber dasselbe nicht von der fossilen Zoologie, von der zoologischen und anatomischen Philosophie gilt, wenn diese beiden Zweige fast das ausschliessliche Eigenthum und der vorzügliche Ruhm der neuesten Zeit bleiben müssen, so ist es doch recht, hier in Bezug auf Einen von ihnen die Untersuchung von Pallas über die fossilen Skelette des nördlichen

Europa anzuführen, und in Bezug auf den Andern die hohen Auffassungen Buffon's und die weniger allgemeinen, aber preciseren Ideen Vicq-d'Azyr's.

Welchen Zweig der Zoologie wir also ins Auge fassen mögen, immer lässt sich behaupten, dass unser Jahrhundert seinen Ausgangspunkt in den Entdeckungen des vorhergehenden Jahrhunderts genommen. Doch wie sehr weit hat es das letztere hinter sich gelassen!

Man hat oft gesagt, und wohl darf man es sagen: die letzten 50 Jahre haben an sich selbst mehr für die Zoologie gethan, als alle Jahrhunderte, welche ihnen vorausgingen. Wunderbares Beispiel dieses zusammenhängenden Fortschritts, das die Wissenschaften mit immer wachsender Schnelligkeit mit sich fortreisst!

Wenden wir uns indess zu den Zoologen unserer Tage, müssen wir da nicht fürchten, durch Täuschungen über die Arbeiten verwirrt zu werden, wovon wir fast Zeugen gewesen sind, und die uns nicht unter dem gehörig entfernten Gesichtspunkt erscheinen können, worunter sie der Nachwelt erscheinen werden? Und um hier nur von den Gelehrten zu sprechen, deren Verlust die Wissenschaft zu beklagen hat, muss man dann nicht, wenn es wahr ist, wie man so oft gesagt hat, dass der Tod eines Menschen der Wahrheit alle Rechte auf ihn öffnet, auch anerkennen, dass die Wahrheit nicht sogleich davon Gebrauch machen kann? Jeder Zeitgenosse, welches auch seine Liebe für die Gerechtigkeit und Unabhängigkeit seines Geistes sei, bleibt immer in etwas befangen, durch den Kreis der Ideen, der Meinungen, ja selbst der Leidenschaften seiner Zeit und somit von Banden gefesselt, von denen sich freizuhalten, nur wenigen vergönnt ist. — Da wir jedoch alle unsere historischen Skizzen anderer Disciplinen, bis in's Jahr 1841 fortführten, so erlaubt nöthige Consequenz nicht, darauf zu verzichten, diesen Artikel durch einen Umriss der wichtigsten Fortschritte, welche die Wissenschaft neuester Zeit verdankt, zu vervollständigen. Doch werden wir uns hier mit noch mehr Behutsamkeit auszudrücken haben, und wenn wir einige Urtheile wagen, sie demnach für unvollständige und vorläufige erklären.

Unter den Zoologen, die der Tod neuerlich weggerafft hat, wird die Nachwelt, wie es die Zeitgenossen gethan haben, ohne Zweifel auszeichnen: ***Lacépède,*** dessen Werke über die Wallfischarten, über die Schlangen und Fische zu sehr während seines Lebens gelobt, zu streng nach seinem Tode beurtheilt worden sind; Everard Home, dem man eine sehr grosse Anzahl Untersuchungen über vergleichende Anatomie verdankt; ***J. F. Meckel,*** noch über Home, als Gesetzgeber der ganzen vergleichenden Anatomie und neuesten Begründer der pathologischen Anatomie; **Rudolphi.** als Verfasser mehrerer ausgezeichneten Arbeiten über vergleichende Anatomie, aber vorzüglich eines Werkes über die Entozoen, welches immer der Wissenschaft bleiben wird; Huber von Genf, der seit seiner Kind-

heit blind, sich doch einen Platz unter den schärfsten Beobachtern zu erwerben verstand; ***Latreille,*** den die einmüthige Stimme seiner Zeitgenossen den Fürsten der Entomologen nennt; endlich und diese beide Namen, wiewohl nicht in gleichem Grade berühmt, verdienen einer dem andern hinzugefügt zu werden, Lamarck und G. Cuvier.

Das lange und ehrenvolle Leben ***Lamarck's*** zerfällt in zwei Epochen. Herrlicher Botaniker im letzten Drittel des 18ten Jahrhunderts, wurde Lamarck wider seinen Willen 1793 zum Lehrer der Zoologie, die bis dahin seinen Arbeiten fremd war, ernannt. So wollte es eine Bestimmung des Convents, der in derselben Zeit die Stellung Geoffroy de St. Hilaire des Aeltern, der vorher Mineraloge war, veränderte: — so arm war Frankreich damals an Zoologen! Lamarck gehorchte dem Beschluss des Convents, und verstand es, aus einem ausgezeichneten Botaniker sich zu einem berühmten Zoologen umzuschaffen. Er hatte die Flore française verfasst, er schrieb das Système des animaux sans vertèbres und die Philosophie zoologique: zwei Werke, deren eines, in Linné'scher Weise, zum ersten Mal methodisch klassificirt alle unteren Gruppen des Thierreichs in ihrem Ganzen darstellt; das andere, ein Buch, bis dahin ohne Vorbild, berührt und behandelt auf eine wissenschaftliche Weise die grosse Frage der Mannigfaltigkeit der Arten und mehrere dieser schwierigen Probleme, die man für unerreichbar hätte halten können, wenigstens für die Speculation, die jeder sie stützenden Beobachtung ermangelte. Die Tendenz dieser in ihrem Plan so verschiedenen, in ihrem Umfang so ungleichen beiden Werke, sollte eine verschiedene sein, und war es allerdings auch. Das erste unmittelbar für alle verständlich wurde auch von Allen bewundert. Das zweite unverständlichere jener Werke wurde lebhaft kritisirt. Doch ist dies ein unvermeidliches Unglück für ein so neues Werk, das kleinliche Geister oft und so auch hier nicht begriffen. Jene Leute suchten in den herrlichen Ideen Lamarck's nur eine Gelegenheit, das Publicum auf Kosten des grossen Mannes lachen zu machen. Selbst mehrere ausgezeichnete Gelehrte wurden bethört und einige andere glaubten mild zu sein, wenn sie dem Lamarck seine Philosophie zoologique zu Gunsten seines Système des animaux sans vertèbres verziehen.

Glücklicher als Lamarck, dessen Leben bescheiden und, wie ihm wegen seiner Blindheit, dunkel verflossen ist, und der in seinem Grabe selbst nicht Gerechtigkeit erlangt hat, ist **GEORG CUVIER** während seines Lebens gewesen. Schon von der zartesten Jugend an sind seine Arbeiten durch eine Bewunderung belohnt worden, die ihm ohne Zweifel die Nachwelt erhalten wird. Wer wüsste nicht, dass sein Werk über vergleichende Anatomie diese Wissenschaft begründet hat, deren reiche Thatsachen doch keiner, wenn nicht hier und da Vicq-d'Azyr, zu einer vergleichenden zu benutzen verstanden? Wer weiss nicht, was die Untersuchungen Cuvier's über die Organisation der unzähligen Wesen,

die Linné unter dem Namen Vermes zusammengeworfen hatte, für Licht verbreitete? Und wer bewundert nicht vorzüglich Cuvier als Schöpfer der fossilen Zoologie? Und so war, wie es scheint, Cuvier das Vorrecht verliehen, durch jedes seiner Werke eine Revolution in der Wissenschaft hervor zu bringen und diese doch zugleich unmittelbar allen zugänglich zu machen.

Die Zeit, in welcher die grossen Arbeiten Cuvier's, Lamarck's, der Zoologen, die ich vor ihnen erwähnt habe, und auch die mehrerer anderer ausgezeichneter Männer, die die Wissenschaft noch heute ehren, erschienen sind; diese Zeit, eine der denkwürdigsten in der Geschichte der Zoologie, ist ganz neu: ein Viertel-Jahrhundert etwa trennt uns von ihr. Und doch hat schon seit ihr eine neue Aera für die Zoologie begonnen, eine andere Revolution sich gebildet! So ist in der That der Fortschritt der Wissenschaft ein wachsender: je mehr eine Epoche vorschreitend ist, desto kürzer ist ihre Dauer; denn je näher liegen die Fortschritte, die aus ihnen hervorgehen müssen.

G. Cuvier und seine Zeitgenossen, ganz in dieselben Ideen, wie er, versenkt, alle in derselben Richtung arbeitend, selbst die, welche sich in der Folge mehr davon entfernen sollten, hatten ins Unendliche die Zahl der Thatsachen vervielfältigt und gewissermassen die Periode der Beobachtung vervollständigt. Es war Zeit, dass die Verallgemeinerung zu Stande kam. In ihr erst wurzelte die philosophische Schule, die heute die ausgezeichnetsten Zoologen Europas in ihren Reihen zählt.

Was die Glieder dieser Reihen betrifft, so werden sie hier durch die Zoologen des neunzehnten Jahrhunderts ganz in derselben Weise repräsentirt, wie dies bei den meisten Naturwissenschaften der Fall ist. Es findet sich nämlich wohl eine gewisse Anzahl hervorragender Männer, welche sich um die Zoologie im Ganzen verdient gemacht haben und die wir deshalb in der hier folgenden kurzen literarischen Uebersicht zuerst berücksichtigen werden: allein die grosse Mehrzahl dieser Männer selbst und besonders einer noch längern Reihe anderer sind namentlich durch specielle Verdienste um die Bearbeitung einzelner Klassen der Thierwelt mehr oder minder ausgezeichnet, und sollen deshalb nachher, jeder auf dem ihn ehrenden Felde, von uns aufgesucht werden.

A. Bearbeiter der Zoologie im Allgemeinen.

Die meisten hierher gehörenden Autoren haben wir schon in der vorstehenden Geschichte der Zoologie überhaupt näher zu schildern versucht. Oder sollten wir noch einmal von dem unerreichten Aristoteles, oder von Aelian, von Plinius, von Conrad Gessner, von Seba, von Linné und Buffon, von le Clerc und Daubenton, von Pallas und O. F. Müller reden. Wir müssen aber nachträglich noch einen ***Brisson*** für Frankreich, einen **Pennant** für England und als den wohl bedeutendsten unsern

BLUMENBACH für Deutschland hinzufügen, der die vergleichende Anatomie der Thiere gewissermassen hervorgerufen, und der Naturgeschichte überhaupt, durch die zwölf Auflagen seines Handbuches und Tausende von Schülern, erst allgemeinern Eingang in das Publicum zu verschaffen gewusst hat. Dass dagegen Georg Cuvier, gleich Blumenbach, bereits im vorigen Jahrhundert und in diesem bis an unsere Tage herauf gearbeitet hat, hier noch zu bemerken, ist weniger nöthig, als es bestimmt auszusprechen: dass, so wie Aristoteles der erste, und Linné der zweite, ebenso, und fast noch mit mehr Recht Georg Cuvier der dritte Begründer einer zoologischen Epoche genannt werden muss: denn Cuvier war es ja, der die systematische Uebersicht des Thierreichs zuerst auf die *innere* Organisation gründete. Allein dies schmälert nicht die Verdienste jener Männer, welche zur Realisirung jener grossen Idee nach ihm mit mehr oder minder Erfolge beigetragen haben. Während sich z. B. Duméril bemühte, das System der Thierwelt selbst bis in seine dichotomischen Verästelungen für die Bestimmung der Thiere nach ihren Gegensätzen auszubilden, bereicherte Fr. Tiedemann vorzüglich die Anatomie und Physiologie der Säugethiere und Vögel. Spix lehrte durch seine Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie das Vorzügliche des Cuvier'schen um so besser einsehen. Goldfuss, Wiegmann und Burmeister bearbeiteten gute Lehrbücher. **Oken**, der schon seit 1817 durch seine Jsis sich einen Platz schuf für den Drang seiner sublimen naturphilosophischen Ansichten, Oken der diesen in zahlreichen Abhandlungen Form gab, Oken der durch die Kraft seiner Rede nicht nur empfängliche junge Naturforscher anregte, sondern auch die jährlichen Versammlungen deutscher Naturforscher und Aerzte zusammenbrachte. Oken hat endlich durch sein Handbuch und besonders durch seine Allgemeine Naturgeschichte auch um die Zoologie überhaupt sich verdient gemacht. **Joh. Friedr. Meckel**, Cuvier's vielleicht grösster Schüler, glänzt durch dreissigjährige Forschungen, denen seltener Scharfsinn leuchtend zur Seite ging. Indessen zeichneten sich in Frankreich **Geoffroy de St. Hilaire** (Vater und Sohn) und Ducrotay **de Blainville**, Bory de St. Vincent, Audouin, d'Orbigny, Milne Edwards, in England Leach, Mac Leay, Jardine, Gould, Swainson, Gray verschiedentlich aus.

Auf ihren grossen Reisen haben **A. V. HUMBOLDT** und **LICHTENSTEIN** sowohl die geographische Verbreitung der Thierklassen zu beobachten, als neue Species zu finden gewusst. Namentlich für mehrere Vögelgattungen und viele andere Thiere hat Lichtenstein sehr scharfsinnige Bestimmungen gegeben. Auch ist es Lichtenstein vorzüglich, der durch seine höchst anerkennenswerthe Liberalität und das ihm im hohen Grade eigne Talent, junge fähige Männer für die Zoologie zu gewinnen, dieser Wissenschaft mehr als viele Verfasser bändereicher Werke genützt hat.

Weniger grossartig war die Stellung von **Nitzsch**, aber gewiss eben so gross sein Eifer. Nitzsch hat mit eisernem Fleisse über die Befiederung (ed. Burmeister 1841.) und den innern Bau der Vögel gearbeitet, und zahlreiche neue Gattungen und Species von Epizoen u. s. w. aufgefunden. Neuerlichst hat auch der berühmte Physiologe ***Johannes Müller*** durch seine grossen Arbeiten über die Hay- und Knorpelfische die Zoologie bereichert.

Was endlich die bildliche Darstellung betrifft, so hat ***Charles Bonaparte***, Prince de Musignano, so eben durch seine Iconografia della fauna Italica, so wie der Prinz von ***Neuwied*** durch seine Abbildungen (auch zoologischer Gegenstände) sich verdient gemacht. Deutschlands Fauna bildete J. Sturm schon 1799 ab. Nach ihm gab Froriep in seinen Notizen, dann besonders Goldfuss in seinem zoologischen Atlas, endlich Pander und d'Alton in ihren umkleideten Säugethierskeletten, Schinz in seinen Abbildungen u. v. A. bildliche Darstellungen aus der Thierwelt. In den Reisewerken von Humboldt, Geoffroy de St. Hilaire und ***Savigny*** (in der Déscription de l'Egypte) ***Ehrenberg*** und ***Hemprich***, Lesson, Beechey, d'Urville, ***d'Orbigny***, P.v. Siebold (Fauna japonica) Meyen, Rüppell u. v. A. findet man (ausser den Werken der Obengenannten) noch Beschreibungen und Abbildungen seltner ausländischer Thiere. Die „Suites à Buffon", deren erster Theil (von Isid. Geoffr. St. Hilaire) schon oben von uns vielfach erwähnt wurde, liefern schliesslich eine — Buffon's Beschreibung der Säugethiere und Vögel zwar zu complettiren bestimmte, aber strenger wissenschaftliche, man kann wohl sagen — förmlich systematische Encyclopädie der heutigen Naturgeschichte, und erläutern diese, was uns hier zunächst anging, durch eine grosse Reihe Abbildungen, deren für einzelne Thierklassen noch sonst in Frankreich und England herauskamen, und daher erst bei jenen erwähnt werden dürfen.

B. Bearbeiter der speciellen Zoologie.

Indem wir nun schliesslich noch die versprochene Uebersicht der Bearbeiter der einzelnen Gruppen zu geben suchen, folgen wir dem jetzt gebräuchlichen System der Zoologie.

I. Rückgratthiere. Vertebrata.

1. SAEUGETHIERE.

In der That könnte man über die Naturgeschichte *a*) des ***Menschen*** allein schon eine Bibliothek zusammenstellen; als Hauptautoren würden aber doch folgende heraustreten: **BLUMENBACH** (de gen. hum. var. nat. ed. 3. 1795. Decades craniorum u. Beitr. z. Naturgesch.); dann C. A. W. „Zimmermann, geogr. Gesch.;

C. F. Ludwig's Grundriss; ***P. Camper*** (Unterschied d. Gesichtszüge, übers. von S. Th. v. Soemmerring); S. Smith, (Essay ctr. Philadelphia, 1788); Lord Kaimes (Sketches. London. 1788); Lawrence (Lectures. Lond. 1822); ***Curier*** (Regne animal, übers. v. Voigt. Vol. I.); **C. de Lacépède** (Hist. nat. Paris, 1822); J. J. Virey (Art. homme du nouv. Dict. des sc. n.); **Prichard** (Researches, 2. ed. Edinb. 1825); Bory de St. Vincent (l'homme. 2. ed. Paris, 1827); endlich Rudolph Wagner's und C. J. Burdach's Anthropologieen. — *b)* Ueber die im engern Sinne sogenannten Säugethiere haben ausser fast allen älteren Zoologen besonders gearbeitet: Rajus, Buffon, Pennant, Schreber, Bechstein (seit 1817 fortges. von Goldfuss), Tiedemann, **Geoffroy de St. Hilaire** und **Fr. Cuvier**, Desmarest, Daniell, Temmink, Lesson, Schinz u. Brotmann, J. B. Fischer ctr.

2. VOEGEL.

Ausser den ältern Zoologen bis auf Linné, machten sich um diese Thierclasse besonders verdient: Buffon, A. Daubenton, Le Vaillant, ***Lichtenstein***, **Nitzsch**, **Temmink** u. Laugier (Nouveau recueil), Oudart van Spaendonk u. Vieillot, Latham, Lesson, Swainson, **Andreas Wagner.** — Ueber Deutschlands Vögel ist — um von Brokhausen, Lichtthammer, Becker u. Laubke, dann von Bechstein, Meyer und Wolf, und besonders Brehm's (Ueber die Vögel Europas) früheren Schriften abzusehen — ganz vorzüglich wichtig: J. A. Naumann, Naturgesch. d. Vögel Deutschlands und besonders die Fortsetzung durch seinen Sohn Prof. ***J. F. Naumann***, Leipz. 1820 — 42. Die amerikanischen Vögel sind von Al. Wilson (Americ. Ornith. fortges. v. Prinzen Ch. L. Bonaparte), vom Prinzen v. Neuwied und J. Spix neuerlich, aber, was man vergessen zu haben scheint, 1731—1743 bereits von Catesby in 2 Folianten mit 220 Kupfertafeln beschrieben worden. Auch C. J. Edward's History ctr. Lond. 1743, und dessen Gleanings, Lond. 1758, M. J. Brisson's Ornithologie. Paris, 1770, und J. L. Frisch, Vorstellung der Vögel Deutschlands mit 242 Tafeln gehören dem vorigen Jahrhundert an.

3. AMPHIBIEN.

De Lacépède (Paris, 1788. übers. v. Bechstein. Weimar, 1800) war nach Linné, wenn nicht der erste, doch der wichtigste Amphibiologe des vorigen Jahrhunderts. Al. Seba (Thesaurus. Amst. 1734—64) ging ihm voran, und F. M. Daudin (Hist. des Reptiles. Paris. An. XI.) machte den Uebergang in unser Jahrhundert, aus dessen beiden ersten Jahrzehnden wir uns keiner bedeutenden allgemeinen Schrift über Amphibien erinnern. B. Merrem's Versuch eines Systems der Amphibien erschien Marburg, 1820. In-

teressanter noch wird man L. J. Fitzinger's neue Classific. der Reptil., Wien, 1826, finden. Cuvier, regne animal II., deutsch v. Voigt. Leipz. 1832, ist zwar das letzte allgemeine Werk: allein die speziellen von B. de Spix, Animalia nova ctr. Monachi, 1825 b. 1835 (?), dann besonders Wagler, Descriptiones et icones ib. 1828—1838; ferner der erste Band der Beiträge zur Naturgesch. v. Brasilien vom Prinzen v. Neuwied, Weimar, 1825; die Illustrations of Indian Zoology ctr. of Hardwicke by J. E. Gray, London, 1840. 4 Vol. fol.; endlich die ausgezeichneten Arbeiten Wiegmann's besonders: (Herpetologia Mexicana, Berol. 1834, sowie der betreffende Abschnitt in seinem und J. F. Ruthe's Handb. d. Zool. ed. 2. Fr. H. Troschel u. J. F. Ruthe, Berl. 1842.), endlich die Arbeiten von Schlegel in Leyden Duméril und Bibron Suites à Buffon enthalten mindestens ebenso wichtige Beiträge u. Elemente des Fortschritts, als alle jene generellen Schriften.

4. FISCHE.

Abgesehen von Aristoteles meisterhafter, durch Johannes Müller noch neulich bewunderter Schilderung sind treffliche ältere Arbeiten vorhanden von: Rondelet, de pisc. ctr. Lugd. 1554. 55. 2 Voll. fol.; Fr. Willughby, hist. pisc. von 1686; P. Artedi, Ichthyologia — ein Werk, das der grosse Linné zu ediren (Lugd. Bat. 1738.) würdig fand; Klein, hist. pisc. Gedan. 1740 — 49; G. Gronovii, Museum ichth. Lugd. B. 1745 — 56. 2 Voll. fol.; ferner Gronovii, Zoophylacium ib. 1783. 3 Voll. fol.; endlich du Hamel du Monceau traité des pèches, Paris, 1769. 3 Voll. fol.

Die *neuere* Periode der Ichthyologie dürfen wir dreist mit eines Deutschen, nemlich mit ***M. E. Bloch's*** öconomischer Naturgeschichte der Fische Deutschlands, 3 Vol. 4. Berlin, 1782, und vorzüglich mit Bloch's Naturgesch. der ausländischen Fische ib. 1786—88. 9 Voll. 4. beginnen, ohne zu verkennen, dass in den letzten 30 Jahren, J. Minding's treffliches Lehrb., Berlin 1832., Hartmann's Helvetische Ichthyologie, Zürich, 1837. ausgenommen, nur Frankreich grossartige Arbeiten über Fische geliefert hat. A. Risso's Ichth. de Nice erschien zu Paris, 1810., Risso's Histoire naturelle ctr., ib. 1826. 5 Voll. Weit bedeutender ist dagegen **G. CUVIER** und **VALENCIENNES** Histoire naturelle des poissons, Vol. I. — XV. Strassbourg, 1829 — 41., mit vielen vortrefflichen Abbildungen. Durch diese ruhmgekrönte Arbeit, zu deren Unternehmung es freilich auch Cuvier's glänzender Stellung bedurfte, begründen sie die *neueste* Epoche. Ganz kürzlich haben sich indess unter den Schweizern Agassiz, unter den Engländern Yarrel u. A., unter den Schweden Nilsson, unter den Deutschen **J. Müller u. Henle, Heckel** u. A. um die Ichthyologie verdient gemacht.

II. Rückgratlose Thiere. Evertebrata.

A. ARTICULATA.

7. CRUSTACEEN.

Am würdigsten beginnen ohne Zweifel des berühmten O. F. Müller Arbeiten die Reihe der hierhergehörigen; seine Entomostraca erschienen 1785 in Copenhagen und der IV. Band seiner Zoologia Danica, die ib. 1788 — 1806 erschien, enthält schon 160 Kupfertafeln. 1803 folgte zu Berlin Herbst's Versuch über die Naturgeschichte der Krabben und Krebse; dann Ramdohr's micrograph. Beitr. Halle, 1803. Als wichtig sind aber auch zu nennen: Risso, Hist. nat. des Crust. Paris, 1816; Risso, Hist. nat. de l'Europe ib. 1830. Bd. 5.; Leach and Sowerby, Malacostraca ctr. London, 1817; ganz vorzüglich ferner ***Jurine,*** Hist. des monocles ctr. Genève, 1820, welcher die Entwicklungsgeschichte der microscopischen Crustaceen so zu sagen geschaffen; Desmarest, Consid. gén. sur les Crust. Paris, 1825; Cuvier, régne animal, 4. Bd., deutsch v. Voigt; H. Rathke, Unters. üb. d. ctr. Flusskrebs, Leipz. 1829; F. Rüppel, Beschr. und Abbild. ctr. Frankf. a. M. 1830; A. v. Nordmann, micrograph. Beitr. Berl. 1832, und die ersten beiden Hefte d. Annalen d. Wiener Museum.

6. ARACHNIDEN.

Fragt man zuerst nach der Geschichte der Anatomie dieser Thiere, so ist es **G. R. Treviranus** (üb. d. innern Bau der Arachniden, Nürnberg, 1812.) der sie zuerst umfassend bearbeitete. Ihre Entwicklungsgeschichte berücksichtigte zugleich M. Herold, de generat. Aranearum, Marburg, 1824, Fol.; allein unsere Landsleute werden in diesen und anderen Beziehungen zu dieser Thiergruppe insbesondere von ***P. S. Latreille*** überragt, dem G. Cuvier den IV. Band seines Régne animal übertragen hatte, dessen Bearbeitung Latreille's unsterblichen Ruhm begründet. — Trotzdem darf man frühere Arbeiten nicht vergessen von: Herbst, Natursystem ungeflügelter Insekten, Berlin, 1797—1800; Hermann, Mém. aptérologique, Strassbourg, 1801; **C. Walckenaer,** Tableau des Aranéides, Paris, 1805, und desselben Histoire des Aranéides: Hahn auch die Arachniden fortges. v. Koch; C. J. Sundevall, Conspectus Arachnidum diss. Londini Gothorum. 1833; F. Dugès, Recherches sur l'ordre des Acariens. Paris, 1834; Panzer, Insectenfauna, fortgesetzt von Herrich-Schäffer (auch unt. d. Titel: Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden, v. ***C. L. Koch,*** ed. Herrich-Schäffer seit 1835). Allein es ist hier, wie noch mehr bei den Infusorien, **Ehrenberg,** dessen Symbolae physicae IV., Animalia evertebrata, Dec. I. Berol. 1828. 31 fol., namentlich über Scorpione des Orients das Vorzüglichste liefern.

Einzelne hierher gehörige Abhandlungen erhielten wir endlich von Savigny (in dem grossen Werk über Aegypten), von Léon Dufour (Ann. d. sc. n.), Walckenaer (Ann. de la soc. entom.) Lucas (in Guérin's Mag. de Zool.), von Reuss (in den Wetterauer Ann.), Eichwald (Rede vor der Versammlung der Naturforscher in Breslau), Kollar (in Pohl's Reise in Brasilien), Perty (in Spix u. Martius Reise) Delectus animalium articulatorum 1834 ctr.

5. INSECTEN.

So wie Aristoteles bereits die Krebse als eigne Gruppe darstellte, was zu den Crustaceen nachträglich hier bemerkt wird, so theilt er auch schon die Insecten wenigstens in geflügelte und ungeflügelte. Leider geschah nun für Beide bis auf Conrad Gessner nichts weiter, und selbst was Thomas Moufet hundert Jahre nach Gessner's Tode 1558 aus dessen viel gewanderten Manuscripten darüber in seinem Theatro Insectorum (1624) mittheilt, tritt gegen Ulysses Aldrovandi 7 Bücher de animal. insectis ed. 3. Bonon. 1638, der zuerst Land- und Wasserinsecten unterscheiden und den Bau der Flügel und Beine näher beachten lehrt, in den Schatten zurück, dessen auch dieser sonst so eminente Mann bedurft zu haben scheint. Hoefnagels schöne Abbildungen (Antwerpen 1630 u. 46.), Franz Redi's Beobachtungen über die Generationsweise (Amsterd. 1686.) u. M. Malpighi's wundervolle Anatomie des Seidenwurms (London 1664) folgten bald. Aber *Swammerdam* war es vorbehalten, die verschiedenen Perioden der Lebensentwickelung der Insecten, die doch von der Natur eben recht als Repräsentanten der Periodicität der Lebensformen aufgestellt erscheinen, zu einem neuen, freilich erst nach seinem Tode (1685) in der berühmten „Bybel der Nature" Leyden 1738 bekannt gewordenen Systeme zu benutzen. Jene Metamorphosen schienen J. Goedart so interessant, dass er 1662—67 darüber 3 dicke Bände erscheinen liess. Ging doch Sybilla Merian selbst nach Surinam, um die Entwickelung der dort grösseren Schmetterlinge sich deutlicher zu machen; Antonio Vallisnieri aber beschrieb die Verwandlungsstufen aller ihm bekannten Insecten. Noch feinere Resultate ergaben auch hierin Leeuwenhoeks unsterbliche Untersuchungen, die von ihm aus später der Klarheit und Schärfe der Mikroskope parallel gehen sollten.

In der That fängt indess die *neuere Geschichte der Entomologie* erst mit *John Ray* an, dessen Methodus insectorum, London 1705, etwa in der Weise wie Cullens Methodus nosologica für die innere Heilkunde, den Weg wissenschaftlicher Bearbeitung bahnte, den Ray (†1707) bereits in der von ihm vorgezeichneten Weise selbst zu betreten wusste. (Historia insect. aut. J. Ray ed. Martin Lister. London 1810.)

Kommen wir nun zu Linné, so sei es, auch in Bezug auf seinen scharfen Ueberblick der Insecten, zu bemerken erlaubt, dass Rudolphi einst jene 3 Foliobogen, welche Linnés Systema naturae (1735) concentriren, allein unter allen überhaupt in der Welt vorhandenen Schriften verfasst zu haben wünschte. Und doch ist es wahr, dass Schwedens Nordstern auch über diesen Zweig eben nur einen Strahl leuchten liess. Sein Landsmann de Geer suchte auch den, aus einseitiger Berücksichtigung der Form und des Baues der Flügel besonders bei Eintheilung der Hemipteren entstandenen Unvollkommenheiten abzuhelfen.

Das mehr dem kalten Norden zusagende Systematisiren hatte unter den sanguinischen Franzosen bisher keine parallelen Bestrebungen erzeugt und Reaumur selbst wollte lieber die Temperatur der Thiere, als ihre Verwandtschaftsgrade, ich weiss nicht ob geschickter kennen lernen, oder lehren, bis Geoffroy endlich der Entomologie dadurch — ut ita dicam — auf die Beine zu helfen suchte, dass er die Fussgliederzahl als ein neues Eintheilungsmoment (1764) mit benutzte. Allein, was man auch sagen mag, Geoffroy's System ist in der That gebrechlicher, als manche vor ihm. Um so mehr gereicht es **JOHANN CHRISTIAN FABRICIUS** (geb. 1748. gest. 1808.) zum ewigen Ruhme, kaum 11 Jahre später ein Systema Entomologiae ed. 1. 1775 ed. 2. 1799 aufgestellt zu haben, das, bei mancher Unvollkommenheit, doch die neuere Behandlungsweise dieser Disciplin gründete und wohl für alle Zeiten als Muster darin vorleuchtet.

Zwei so grosse Entomologen (Linné und Fabricius) zogen natürlich einen Vermittler nach sich. Illiger suchte nämlich beider Systeme zu vereinen: s. „Käfer Preussens" Halle, 1798. In der Schweitz regte sich ein weit unbedeutenderer eigner Systematiker, Clairville (Entom helvét. Zürich 1798—1806). Haller, von Helvetien nach Göttingen herabsteigend, sollte, wie es scheint, dort nicht allein das physiologische Element aus Boerhaave's Keime schaffen, sondern auch das Comparative in Blumenbach wecken. Allerdings war es Georg Cuvier vorbehalten, beide zusammenfassend das Grösste für die Thierwelt zu liefern, das unser Jahrhundert bisher gesehen. Sein traité élémentaire erschien zwar schon 1798, allein er enthält auch die Insecten nur noch in Linné's Sinne und lässt die Hoffnungen kaum durchblicken, die seine „Vergleichende Anatomie" schon an der Schwelle des Jahrhunderts (Paris 1800 4 Bde.) in so reichem Maasse erfüllte. Aber wie die Bescheidenheit den schönen Zug in mancher sonst felsigen Grösse bildet, so gestattete unser Heros der gesammten Zoologie auch gern dem indess erstandenen Heros der Entomologie, nemlich dem berühmten **P. A. LATREILLE**, dessen Precis des caractères génériques des insectes, Brives 1796, Cuvier's Scharfblick nicht hatte entgehen können, nicht nur ihm zur Seite zu stehen: nein die Genera Crustaceorum et Insectorum, 4 Vol. Paris 1806, beweisen es — er

fühlte und schätzte doch zugleich ganz Latreille's entomologisches Uebergewicht.

Ebenso merkwürdig bleibt es, dass von den zwei folgenden Entomologen Frankreichs, das für diese Disciplin in früherer Ruhe wie es scheint doppelte Kraft gesammelt, der Eine, Lamarck, seinen Scharfsinn in der Trennung, der Andere, Duméril, seinen Witz (im edleren Sinne) in der Vereinigung des zu Zersplitterten bewähren musste. Lamarck's Histoire naturelle des animaux sans vertèbres ed. 1. Paris 1815 — in 7 Bdn. ed. 2. 1836 — 42 in 10. Voll. auf der einen, Duméril's Considerations générales sur la classe des Insectes, Paris 1823, auf der andern Seite mögen diess beweisen.

Aber das stolze, trichotomisch verwaltete Albion wollte nicht zurückbleiben; drei Entomologen standen mit einmal dort auf, Leach, Kirby und Mac-Leay. Interessant genug ist, dass beide Ersteren, fast wie Lamarck und Duméril zu einander stehen. Ja Leach hat die Divisionssubtilitäten noch weiter getrieben, sich aber dadurch weniger als ***Kirby*** verdient gemacht, der (mit Spence) schon treffliche allgemeine Sätze über Entomologie ausgesprochen hat. Aber es war doch Mac-Leay vorbehalten, in seinen Horae entomologicae London 1821 in der That erhabene, ob auch zum Theil noch unausgeführte Gedanken zu entwickeln. Die allgemeinsten indess blühten ohne Zweifel aus Schelling's Boden bei Oken's Kultur hervor. Sie stellen gleichsam die moderne Seite im flüchtigen Sprunge dar, während Goldfuss und Wilbrand mehr und minder Linné's ancien régime folgten. ***Burmeister*** führte sein schon kurze Zeit vorher mitgetheiltes System: (de Insectorum systemate naturali, Halae 1829.) in seinem Handbuch der Entomologie Bd. 1. Berlin 1832. Bd. 2. ib. 1835. aus. Er fand viel Anerkennung, u. A. auch einen englischen Uebersetzer. Was indess die Beschreibung einer ziemlichen Anzahl neuer Species betrifft, so ist zwar auch diese recht gelungen zu nennen, jedoch nicht zu verkennen, dass Burmeister Vorarbeiten und Vortheile ganz eigner Art vorfand und diese sehr wohl zu benutzen verstand. In der speciellen Ausführung hat ihm bisher die Sammlung des Berliner Museum zu Grunde gelegen, welche bei ihrer musterhaften Ordnung die grösste aller entomologischen Sammlungen der Welt darstellt. **FR. KLUG**, der die schönsten Stunden seines langen und thatenreichen Lebens der Schöpfung und Vervollständigung dieser Sammlung widmete, auch in den Denkschriften der Akademie der Wissenschaft unübertreffliche monographische Original-Beiträge in grosser Anzahl lieferte, die der Wissenschaft für immer bleiben werden, fing 1834 an, jenes Museum meisterhaft zu beschreiben. Auch ***Erichson*** lieferte entomologische Arbeiten (Käfer der Mark Brandenburg, Berlin 1837, Genera Staphylinorum ib. 1840., ferner seine Abhandl. in Wiegmann's Archiv, in Germar's Magazin und Zeitschr. für die Entomologie), welche klassische Monographien darstellen. In Leyden sammelte

de Haan, in Kopenhagen Westermann, in Altona Sommer. Auch in England, wo ausser den obengenannten Curtis, Stephens Westwood, Fr. Hope, Waterhouse arbeiten, und namentlich in Frankreich herrscht gegenwärtig eine grosse Thätigkeit, als deren Generalresultat ausser der Vervollständigung und Ordnung der Sammlungen, so eben das Erscheinen der betreffenden Abtheilung der berühmten „Suites à Buffon" gelten kann, welche Larcordaire redigirt, während Serville besonders für Orthoptern und Hemiptern, Boisduval für Lepidoptern, Rambur für die Neuroptern, Graf Lepelletier de St. Fargeau für Hymenoptern, Macquart (de Lille) für Diptern, und Baron v. Walckenaer für Aptern dazu mitwirken.

8. MYRIAPODEN.

Der Hauptautor ist hier einer unserer fleissigsten Landsleute, ***J. F. Brandt:*** Tentaminum quorundam ctr. Mosquae 1833. Einzelne Abhandlungen haben Mikan in der Isis 1834., Heft VI. ctr., über Amerikanische Julus, Leach (Zool. Miscellaneous III.) Koch (Deutschlands Crustaceen, Myriopoden und Arachniden, s. oben) F. Stein, und A. geliefert.

9. ANNELIDEN.

Wir können uns bei dieser Thiergruppe um so kürzer fassen, als die Geschichte der Würmer, (denen bekanntlich Linné viel grössere Ausdehnung gab) erst von ***O. F. Müller's*** trefflichen Werken („Von den Würmern des süssen und salzigen Wassers." Kopenhagen 1771., und Vermium terrestrium et fluviatilium historia, Hafniae 1774.) an datirt. Müller's Zoologia Danica erschien erst 1776 — 84.

In unserem Jahrhundert ist für die Anneliden das Wichtigste in Frankreich geschehen. ***J. C. Savigny's*** système général des Annelides. Paris 1812, Audouin und Milne-Edwards Abhandlungen in den Annales des sc. nat. Bd. 27—31, dann J. B. de Lamarcks oben schon gerühmte histoire naturelle des animaux sans vertèbres 5ter Bd., 2te Ausgabe. Paris 1838., und Blainville's Arbeiten, die im dictionaire des sc. nat. niedergelegt sind, liefern den schlagendsten Beweis dafür.

Indessen hat man aus England von Leach, aus Italien von Delle Chiaje (storia naturale del regno di Napoli), aus Deutschland von A. E. Grube (Anatomie u. Physiol. d. Kiemenwürmer, Königsberg 1839) treffliche Beiträge erhalten.

B. MOLLUSCA. (10.)

Eine Einleitung zur Naturgeschichte und Anatomie der Mollusken überhaupt gab eigentlich erst **BLAINVILLE** (Manuel de Malacologie et de Conchyliologie. Paris 1825, derselbe, der auch noch

heute in den mehrerwähnten „Suites à Buffon“ diese Abtheilung am umfassendsten auszuarbeiten bezweckt. Allein man darf über ihn doch nicht ganz vergessen, dass bereits vor einem halben Jahrhundert Poli zwei grosse Folianten für die Anatomie der Bivalven (testacea utriusque Siciliae. Parma 1791.) mit prachtvollen Kupfern herausgab. Die *Schnecken* fanden an **Cuvier** (Mém. pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques) ihren autor classicus. Nichtsdestoweniger sind die klassischen Untersuchungen von **Richard Owen** (besonders über Nautilus pompilius ctr.) und **Sander-Rang** (Cephalop.) auszuzeichnen. Ebenso unter den Franzosen d'Orbigny (voyages dans l'Amérique méridionale.) Auch lieferte Savigny in seinen Mémoires sur les animaux sans vertèbres 1815. herrliche Beobachtungen über die zusammengesetzten Ascidien.

Für die *Cephalopoden*, wird man, obschon Cuvier l. l. sie mitumfasst, doch die histoire naturelle des Cephalop. Paris 1830., fol. vom Baron v. **Férrussac** als das Hauptwerk anerkennen müssen. **Draparneaud, Bruguières, Denis de Montfont** und **Kiener** (Abbild.), **Quoy et Gaymard**, unter den Engländern **Gray, Rob. Garner** (Anat.) **Johnston** und **Forbes**, vorzugsweise **Sowerby**; unter den Belgiern Vanbeneden; in Norwegen Sars; in Dänemark Beck; in Russland Eichwald; in Italien C. Parro (Malacologia, Milano 1838.) u. Maravigna (Sicil.); in Deutschland **Carus** (Entwicklgs. ctr.) Rossmaessler, Philippi (Sicil.) Fitzinger, Erdl (Schnecken in v. Schuberts Reise), v. Siebold (in Erlangen) Stiebel (Limnaei stagnalis ctr.) u. A. Selbst in America finden sich Lea, Conrad, Say, u. Jay.

Als beste Uebersicht würde Sander-Rang's treffliches Manuel de l'hist. nat. des Mollusques. Paris 1829., dienen können. Indess **Lamarck's** hist. des anim. sans vertèbres ist noch immer das Hauptwerk neben Deshayes traité élémentaire, Paris 1837 ff., der auch in der zweiten Ausgabe vom Lamarck die Mollusquen bearbeitete.

C. ZOOPHYTA.

Was unter diesen die

11. HELMINTHEN (Eingeweidewürmer)

betrifft, so gehört auch deren Geschichte ganz der neuesten Zeit an. Die Ascarides (lumbricoides und oxyouris) und Taenia werden zwar von den Alten erwähnt, aber fast nur in medicinischer Weise. Goetze's Versuch einer Naturg. ctr., Blankenburg 1782., Zeder's erster Nachtrag dazu, Leipz. 1800., und Zeder's Anleitung zur Naturgesch. d. Eingeweidewürmer. Bamberg 1803., lieferten gleichsam das Vorspiel zu der grossen Scene, die ein Mann **CARL ASMUND RUDOLPHI** — Helminthologorum facile princeps — in seiner Historia Entozoorum Amstelod. 1810.; 2 Vol. und in seiner Synopsis Entoz. Berol. 1819., durchzuführen verstand. Und doch muss man gestehen, dass Rudolphi, wenigstens

was die menschlichen Eingeweidewürmer betrifft, an **Bremser** einen nicht minder fleissigen Nachfolger fand. Des Letztern mit seltener Jovialität verfasstes Werk „über lebende Würmer im lebenden Körper." Wien 1819. ist für Aerzte ohne Zweifel hierin das Interessanteste. Uebrigens hat Bremser 1824. noch „Icones helminthum Systema Rudolphii illustrantes" in Fol. erscheinen lassen, zu deren Beschaffung sein sehr verdienter Assistent Diesing wesentlich mitwirkte.

Schon 6 Jahre vor diesen hatte ***Leuckart*** „breves quorundam animalium descriptiones. Heidelb. 1818" und dann zu Helmstädt 1820 seine zoologischen Bruchstücke erscheinen lassen.

Ungemein geistreich ist auch ***J. Fr. de Olfers*** Comm. de vegetativis et animal. corporibus, Berol. 1826. In demselben Jahre und 1829 erschienen auch Fr. Chr. Creplin's observationes de Entozois, so wie auch Creplin und (der Entdecker neuer Species), der unermüdete ***C. G. Nitzsch*** noch in Ersch und Gruber's Encyclopädie helminthologische Artikel bearbeiteten. Auch Okens Isis, Wiegmann's Archiv, die Aufsätze v. Diesing in den Wiener Annalen, die Acta Leopoldina, dann besonders die Proceedings und Transactions of the zoological society und die Annales des sc. nat. enthalten schätzbare Beiträge und Abbildungen. Ed. Schmalz Tabulae XIX Anatomiam Entozoorum illustrantes. Dresd. et Lips. 1831., stehen dagegen den angeführten Bremser'schen nach.

Die neuesten hierher gehörigen Schriften sind die „micrograph. Beiträge" des scharfsichtigen jungen Russen Al. v. Nordmann, Heft 1. Berlin, 1832, und Tschudi's „Blasenwürmer", Freiburg, 1837.

Die grössten Sammlungen von Eingeweidewürmern sind ohne Zweifel die zu Wien, die, wie die „Nachricht von einer beträchtlichen ctr. Wien, 1811" lehrt, schon vor 30 Jahren sehr bedeutend war, und die zu Berlin, die vorzugsweise durch Rudolphi's Fleiss bedeutend geworden ist.

12. MEDUSEN.

Ein Schwede war es, nämlich P. Forskål, der in seinen Descriptiones animalium, Havn. 1775, den Seequallen zuerst erfolgreichere Aufmerksamkeit schenkte. Peron's Voyage, vol. 1. Paris, 1809, enthält in ihrem Atlas zugleich herrliche Abbildungen. Ihr folgte in demselben Jahre die grosse Hist. gén. et partic. de tous les animaux qui composent la famille des Meduses, par Peron et Lesueur.

In Deutschland hat Gaede Beitr. zur Anat. u. Physiol. der Medusen, Berlin, 1816, Eschscholz ib. 1829 ein System der Akalephen, und J. F. Brandt eine ausführliche Beschreibung der von Mertens beobachteten Schirmquallen (Leipzig, 1839), mit 34 Tafeln erscheinen lassen. Letztere Schrift ist eigentlich die Uebersetzung einer Abhandlung aus den Mém. de l'Acad. de Petersb., in

denen Mertens selbst geschrieben hatte. Auch haben Tilesius in Krusenstern's Reise, Lesson in der Zoologie de la Coquille, (der Reise von Duperrey), derselbe in seinem Werke Centurie zoologique, Paris, 1831, ferner Quoy und Gaymard in der Zoologie de l'Astrolabe und beide unter Freycinet's Commando de l'Uranie, endlich Chamisso und Eyssenhardt, so wie Meyen in den Actis Leopoldinis u. A. mit hundertfachem Fleiss die Medusen bearbeitet.

13. ECHINODERMEN.

Schon 1733 erschien zu Leipzig J. H. Link's Werk de Stellis marinis rsp. Fischer, in Fol., und 45 Jahr später J. Th. Kleinii naturalis dispositio Echinodermatum ex edit. Nath. Godofr. Leske, Lips. 1778. Allein die in jeder Hinsicht erste im Geiste der neuern Anatomie bearbeitete hierhergehörige Schrift ist ohne Zweifel *Fr. Tiedemann's* Anatomie der Röhrenholothurie, des pomeranzenfarbigen Seesterns und des Steinigels, Landshut, 1816. Indess finden sich in Schweigger's Handb. d. Naturgesch. der skelettlosen ungegliederten Thiere, Leipz. 1820, und über fossile Echinodermen namentlich in Miller's natural history of the Crinoidea, Bristol, 1821, ferner in den Werken von *Agassiz*, Lamarck und Gray, dann in Brandt's angeführtem Auszuge aus den Petersbourger Mémoiren, endlich in Wiegmann's und Joh. Müller's Archiven herrliche hierher gehörige Aufsätze. Johannes Müller und Franz Hermann Troschel aber bearbeiten so eben das umfassendste, bei mehrfach eignen Reisen auf Originaluntersuchungen gegründete Werk über Seesterne. Gute Abbildungen wird man inzwischen in der Zoologia Danica u. in Lesson's Centurie etc. finden.

14. POLYPEN.

Die Zoophyten (im engern Sinne) haben schon früh vielfache Aufmerksamkeit erregt. Seba's mehrerwähnter Thesaurus, 3. Band, H. Baker's essay on the natural history of Polypes, London, 1743, Vitaliano Donati's storia naturali etc. Venezia, 1750, u. J. B. Bohadsch, de quibusdam animal. marin., Dresd. 1761, enthalten schon recht gute Beschreibungen. Der berühmte P. S. Pallas publicirte 1766 im Haag einen Elenchus Zoophytorum, den v. Wilkens, Nürnberg, 1787 übersetzte. In England hatte J. Ellis bereits 1753 eine Natural hist. of the Corallines erscheinen lassen, die von J. G. Krünitz zu Nürnberg 1767 deutsch herauskam. Allein noch wichtiger ward Ellis natural hist. of many curious and incommon zoophytes, systematically arranged by Solander, London, 1786. Ein Jahr früher lieferte F. Cavolini (Neapel 1785.) seine Memorie per servire alla storia de Polipi marini, die W. Sprengel, Nürnberg, 1813, übersetzte.

An letzterm Orte waren von 1788—94 auch Esper's Pflanzenthiere mit Kupfern erschienen.

Unser Jahrhundert steht dem vorigen aber wahrlich auch in dieser quantitativen Beziehung nicht nach; in qualitativer hält das 18te keinen Vergleich mit dem 19ten hierin aus. Dies beweisen schon: Lamouroux, hist. des polypiers. Caën 1816, so wie dessen Exposition méthodique des polypiers, Paris, 1821; A. F. Schweigger's Beob. auf naturhist. Reisen, Berlin, 1819, und dessen erwähntes Handbuch; G. Rapp's Werk über Polypen im Allgem. u. über Actinien insbesondere: vor Allen aber Blainville's herrliche Actiniologie (s. Art. Zoophytes im Dict. des sc. nat. Tome 60), **C. G. Ehrenberg's** klassische Schrift: die Korallenthiere des rothen Meers, so wie dessen Symbolae physicae (Evertebrata) u. Lamarck's bekannte hist. des animaux sans vertèbres (Bd. 2. ed. 2. Paris, 1836).

Von allen Seiten strömten endlich in den letzten Jahren verschiedenwerthige Beiträge zu. Dergleichen lieferten unter den Franzosen besonders Quoy u. Gaymard, Lesson u. Peron in ihren grossartigen Reisewerken und in mehren Abhandlungen in den Ann. des sc. nat.; unter den Norwegern Sars: Bescrivelser og Zagttagelser over nogle-levende Dyr. Bergen, 1835; aus Russland kam (des Deutschen) J. F. Brandt, prodromus descriptionis animalium ctr. Fasc. 1. Petrop. 1835; aus England viele Abhandlungen in den Philos. Transact. und in Jameson's New philos. Journal ctr. In Deutschland lieferten die Acta Acad. Car. Leop. Nat. Cur. viele Beiträge. E. F. Kraus gab, Stuttgart, 1837, das neueste eigene Werk zur Kenntniss der Corallinen und Zoophyten der Südsee heraus, während Goldfuss naturhistorischer Atlas u. Rüppel's grosses Reisewerk schöne Abbildungen brachten.

15. INFUSORIEN.

Die Geschichte der Infusorien, durch welche Ehrenberg die neueste Geschichte der Erde auf die interessanteste Weise erleuchtet, datirt nicht nur nothwendig erst von der Erfindungszeit des Mikroskops, sondern sie gewinnt auch mit dessen Constructions- und Gebrauchsweise ein Stück Land, ja man darf sagen, einen Erdtheil nach dem andern. Es ist, als ob geistreiche Menschen durch die Gefahr der Täuschung hierbei mehr angelockt als abgeschreckt worden wären. Wenigstens kann man nur an das Unvermeidliche der Täuschung und schon deshalb zu entschuldigende Moment des Zweifels erinnert werden, wenn noch ganz kürzlich Prof. Felix Dujardin (Hist. nat. des Zoophytes. Infusoires, Paris, 1841. p. 14.) über unsern so ehrenwerthen, als hochberühmten „micrographe de Berlin" sagt: „Sa classification, basée sur des faits entièrement erronnés relativement à l'organisation des infusoires a été admise par les auteurs et les compilateurs qui n'avaient nul souci de verifier les faits annoncés." Wie dem auch sei: die Geschichte der mikro-

scopischen, und folglich auch der infusorischen, Untersuchungen zerfällt in drei Perioden, die wir hier wegen des besondern Interesses der neuern Zeit an dieser Thierklasse genauer, und zwar nach jenem neuesten Historiker dieser Klasse skizziren.

Die *erste* Periode hat Leeuwenhoek an der Spitze. Dieser Vater der Mikrographie verdankt seine besten Resultate über Infusorien dem einfachen Miskroskop, der Loupe.

Die *zweite* Periode beginnt mit Otto Friederich Müller der zuerst die Infusorien zu classificiren suchte und sich des zusammengesetzten Mikroskops bediente. In der *dritten*, durch Ehrenberg ausgezeichneten Periode beschäftigt man sich mit der Classification und Organisation der Infusorien.

Erste Periode. Leeuwenhoek (1632 — 1723) construirte selbst einfache Mikroskope, welche er mit der einen Hand hielt, während er mit der anderen Hand ein gläsernes Rohr entgegenhielt, worin die zu untersuchenden Gegenstände in Wasser lagen. Seine Mikroskope waren sehr kleine biconvexe Linsen und in Silber eingefasst; er hatte 26 Stück, welche er der königl. Gesellschaft zu London vermachte. Diese Instrumente, welche bei der Manipulation keine feste Stellung oder Lage annehmen konnten, waren nur in den Händen Leeuwenhoek's von Nutzen, der nach zwanzigjährigen Experimenten sich eine Geschicklichkeit erworben hatte, durch welche er seinen Apparaten die sicherste Stabilität gab; nach ihm hat es Niemand so weit gebracht. Dieser geschickte Mikrograph, der das Studium der Physiologie zu fördern und gewisse Fragen, z. B. die der Zeugung, zu lösen suchte, beschäftigte sich nur nebenbei mit dem Studium der Infusorien, und gleichsam, um zu Gunsten des Axioms „Omne vivum ex ovo" neue Beweise aufzufinden. Indem er die Infusion des Pfeffers, das Sumpfwasser, die weisse fleischige Materie, die sich um die Zähne häuft, seine Excremente und die mehrerer Thiere untersuchte, sah er Vibrionen, Volvox, Monaden, Korones, Paramecien, Kolpodes, verschiedene Vorticellae und Systoliden, die Aale des Essigs, die Zoospermen u. s. w; aber er dachte nicht daran, die Infusorien von den anderen mikroskopischen Thierchen zu unterscheiden.

Baker, welcher über den Gebrauch des Mikroskops zwei Abhandlungen schrieb, und der dem einfachen Mikroskop von Wilson den Vorzug gegeben zu haben scheint, hat eine grosse Menge von Infusorien beschrieben, die er im Sumpfwasser, in Infusionen von Pfeffer, Getreide, Hafer u. s. w. beobachtet hat. Seine Zeichnungen, die den Nomenklatoren viel genützt haben, stellen viele Infusorien und andere Thierchen, besonders Brachionen dar.

Trembley (1744) hat gewisse Infusorien als Parasiten der Polypen mit Armen oder der Hyder, und einige grosse und schöne Arten von Vorticella beschrieben, die sich mit den Hydern in den Sümpfen befinden, und welche er Polypes à bulbe und Polypes à bras nennt.

Hill (1752) versuchte zuerst, den mikroscopischen Thierchen wissenschaftliche Namen zu geben.

Jablot gab im J. 1754 ziemlich gute mikroskopische Beobachtungen heraus, die auch jetzt noch, trotz der lächerlichen Benennungen, nicht ohne Werth sind. Mehrere Abbildungen, welche er von den Infusorien gab, sind so bizarr und phantastisch, dass sie die Anwendung des Mikroskops in Misskredit bringen mussten.

Zur selben Zeit hatte Schaeffer einige mikroskopische Thiere kennen gelehrt.

Rösel hatte in seinem schönen Werke über die Insekten mehrere grosse Vorticellae beschrieben und abgebildet; vorzüglich hatte er seinen kleinen Proteus beschrieben, der jetzt der Typus der Gattung Amibius ist. Auch Ledermüller stellte in seinen mikroskopischen Belustigungen bereits Infusionsthierchen, Vorticellae und einige Systoliden dar. Und Wrisberg hatte 1764 Observationen über die Natur der Infusionsthiere, welche er *zuerst mit diesem Namen* benannte, herausgegeben.

Linné, der die Infusorien noch nicht selbst studirt hatte, nannte sie anfangs ganz bezeichnend das Chaos; dann unterschied er jedoch den Volvox globator, und später nahm er eine Gattung Vorticella an.

Pallas beschränkte sich in seinem Werke über die Zoophyten, das 1766 erschien, darauf, in den beiden Gattungen Volvox und Brachionen diejenigen Arten der mikroskopischen Thierchen zu vereinigen, deren Existenz ihm durch frühere Versuche bewiesen zu sein schien. Auch Ellis beschrieb unter dem Namen Volvox verschiedene Infusorien in den Philosophical Transactions, London, 1769.

Dann kam Eichhorn, welcher in seinen Schriften: Kleinste Wasserthiere, Berlin, 1781, u. Beiträge, 1775, eine grössere Menge von Infusorien bekannt machte, als alle seine Vorgänger; er dachte aber nicht daran, sie zu classificiren, und bezeichnete sie blos mit deutschen Namen.

Spallanzani studirte nur zu philosophischen Zwecken einige Infusorien und den Protiferus, und sein Freund, der berühmte Saussure, gab mit ihm hierüber einige Aufklärungen.

Gleichen machte bei seinen Untersuchungen über die Erzeugung der Wesen viele gute Bemerkungen über die Infusorien und über die Thierchen, die sich dabei unter verschiedenen Umständen entwickeln. Seine Abbildungen sind unvollkommen. Endlich entdeckten Göze und Bloch die merkwürdigen Infusorien in den Eingeweiden der Frösche.

Die zweite Periode beginnt nun, wie oben gesagt, mit ***Otto Friedrich Müller.*** Er ist besonders als Schöpfer einer Classification und Nomenklatur der Infusorien berühmt; doch seine aufgestellten Gattungen sind zu allgemein, und die meisten Arten, die er gewöhnlich mit einer Linné'schen Phrase charakterisirt, kön-

nen ohne die Hülfe der Abbildungen, die weit mehr sagen, als seine Worte, nicht erkannt werden. Doch dieser Fehler darf ihm nicht ganz allein zugerechnet werden. Er wollte nach seinem ersten Versuche, die Infusorien zu classificiren, in einem grossen Werke alle Resultate seiner zwölfjährigen mühsamen Forschungen vereinigen, als ihn der Tod überraschte. Sein Freund O. Fabricius gab dieses opus posthumum heraus und vervollständigte es durch Noten, die er in den nachgelassenen Papieren Müller's auffinden konnte. So wurden viele Arten und sogar eine Gattung, der Himantopus, die Müller bei seinem Leben nicht aufgenommen hatte, durch diese Noten beigefügt. Von den 379 Arten kann man jetzt kaum 150 zu den Infusorien zählen. Von seinen 17 Gattungen umfasst die letzte (Brachionus) nur Systoliden, und die Thiere einer und derselben Ordnung bilden einen Theil seiner Gattung Vorticella und sind auch ausserdem unter seine Trichoden und Cercarien vertheilt. Müller hatte übrigens, gleich seinen Vorgängern, mit den Infusorien sehr verschiedene Gegenstände verwechselt, z. B. Bacillarien, Naviculae, Anguillulae, Distomen; besonders aber hatte er gewisse Arten vervielfacht, indem er demselben Thierchen in verschiedenen Zuständen, oder selbst den Infusorien, die in Folge einer theilweisen Decomposition unvollkommen geworden waren, einen verschiedenen Namen gab. Darum kann man die mikroskopischen Thierchen nur mit einander vergleichen, wenn man jedes einzeln zeichnet und die Charaktere eines jeden beobachtet; aber die meisten dieser Thierchen sind so verschieden in ihren Formen, dass, wenn man eine grosse Menge Zeichnungen, die in verschiedenen Zeiten gemacht sind, vergleicht, man sogleich versucht wird, sie auf eben so viele verschiedene Arten zu beziehen. Fabricius hat nur mehr Ordnung in die Noten Müller's gebracht. Dennoch verdient seine Geschichte der Infusorien als eine Sammlung von gewissenhaften Beobachtungen betrachtet zu werden. Seine Abbildungen haben den spätern Nomenklatoren als Material gedient.

Bruguières beschränkte sich in der Encyclopédie méthodique darauf, Müller's Abbildungen und Beschreibungen zu wiederholen, und nur einige Arten von Baker hinzuzufügen.

Cuvier beschäftigte sich, wie die meisten deutschen Naturhistoriker im Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts, nur im Vorbeigehen mit der Klassification der Infusorien. Er hatte vorläufig, und zwar mit Unrecht, die wahren Vorticellae, welche er in die Reihe der gallertartigen Polypen stellte, davon geschieden; aber er hatte auch die Nothwendigkeit gefühlt, die mit Eingeweiden und complicirten Organen versehenem Systoliden und die wahren Infusorien mit gallertartigen Körpern, ohne Eingeweide und oft sogar ohne Spur von Mund davon auszuscheiden.

Lamarck hielt allzulange in seiner Histoire des animaux sans vertèbres, 5 Vol. 1815—1819, 8vo. an Müller's Klassification. Er stellte jedoch mit Recht die Systoliden in eine andere Klasse,

als die eigentlichen Infusorien; aber er beging einen Fehler, indem er die Vorticellae zu den haarigen Polypen zählte. Bory de Saint-Vincent (1825), der den von Bruguières begonnenen Theil der Encyclopédie méthodique beendigte, beschäftigte sich viel mit der Klassification der microscopischen Infusorien. Unterstützt durch seine eigenen Beobachtungen, obgleich er dem Tadel nicht entgehen konnte, sich der Abbildungen Müllers zu häufig bedient zu haben, theilte er die 17 Gattungen des dänischen Verfassers in 99 Gattungen, von denen man mehrere hatte für zuverlässig halten müssen. In seiner Klasse der mikroscopischen Thierchen lässt er die Systoliden noch ohne Ordnung und trennt davon blos die Vorticellae pediculatae, welche er mit den Naviculae und Lunulinen in sein psychodiarisches Reich einreiht. In seiner letzten Ausgabe (1831). ist Alles unverändert geblieben.

Jedoch hatte Nitzsch in Deutschland 1817, der eigentlich in die dritte und letzte Periode gehört, schätzbare Beobachtungen über Naviculae und Cercarien, welche er für keine wahren Infusorien hielt, herausgegeben, und später, 1827, in Ersch und Grubers Encyclopädie die Aufstellung mehrer Gattungen vorgeschlagen.

Dutrochet in Frankreich hatte die Rotiferae und Tubicolariae studirt, Leclerc die Difflugien bekannt gemacht und Losana in Italien die Amibes, Kolpodes und Cycliden, deren Arten er ins Unendliche vermehrte, beschrieben.

In der *dritten Periode,* die durch die Schriften **EHRENBERG'S** und durch die Anwendung des achromatischen Mikroskops so berühmt ist, beschäftigt man sich zugleich mit der Klassification der Infusorien und mit der Durchdringung der Geheimnisse der Organisation dieser kleinen Geschöpfe. Die Resultate dieser Periode sind bedeutend wichtiger als die der früheren Perioden.

Ehrenberg hat zuerst zwei getrennte Klassen gebildet, die Infusorien, welche er Polygastrica, und die Systoliden, welche er Rotatoria nennt; aber zu den wahren Infusorien zählt er auch die Closterien oder Lunulinen, die Naviculae und alle Diatomen, Desmidien, welche er als Thiere mit einem Mund und vielen Magen betrachtet. Auch hat er die Zahl der Arten von polygastrischen Infusorien auf 533 gebracht.

Vielleicht wird man noch eine Menge von zu klassificirenden Gegenständen finden, für welche oft nur negative Charaktere da sind. Zwar wird man von Ehrenberg gelernt haben, die Systoliden zu unterscheiden und von ihm, sowie von Nitzsch und Raspail in den Stand gesetzt sein, von den Infusorien einige Thiere zu trennen, die mit Unrecht für andere Arten gehalten wurden; indess dürfte man nach der Ansicht der deutschen und französischen Botaniker später die Naviculae und Closterien in das Pflanzenreich zählen; aber die Anzahl der Geschöpfe, die man unter den Infusorien gelassen hat, wird noch sehr beträchtlich sein und es wird

zu ihrer Klassification in den übrigen Theilen des Thierreichs an genauen Charakteren mangeln. —

Dies alles sind nicht unsre, sondern Dujardin's Behauptungen. Es fragt sich sehr, ob mehrseitig fortgesetzte Untersuchungen jene Angriffe rechtfertigen werden, denen wir mit Schmerz unsern mit Recht hochberühmten Ehrenberg ausgesetzt sehen. Freilich sagt sein Widersacher schliesslich: „ich glaube, dass der Augenblick noch nicht gekommen ist, für sie eine bestimmte Klassification vorzuschlagen; aber sobald ich werde gezeigt haben, was in der Geschichte der Infusorien wahr ist, werde ich versuchen, sie wenigstens provisorisch zu klassificiren, indem ich nur das davon trenne, was unter den Infusorien nicht gelassen werden kann.“ Nun Glück zu!

Beiträge zur neueren und neuesten Geschichte der Zootomie.

Zoologie und Zootomie sind, seit G. Cuvier, den wir im vorigen Abschnitt als den Heros der neuesten Epoche der gesammten Thierkunde kennen lernten, die Naturgeschichte der Animalien auf ihren innern Bau gründete, völlig unzertrennlich. In der That ist auch, wie schon J. F. Meckel (Syst. d. vergl. Anat. I. XIV.) bemerkt, die Zootomie ein Theil der Zoologie „sofern die Beschreibung der Thiere, streng genommen, ihr Gegenstand, und der Unterschied zwischen der Anordnung der äussern Oberfläche und der durch sie verborgenen inneren Organe offenbar kein wesentlicher ist.“ Und so tragen denn auch die meisten Arbeiten, welche den Fortschritt der Kunde der einzelnen Thierklassen neuerlichst vermittelten, den vergleichend anatomischen Character. Da wir nun die Geschichte jener einzelnen Abtheilungen des Thierreichs vorhin, so viel Raum und Kräfte gestattet, bereits übersichtlich mitgetheilt haben, so kann man hier nur noch einige *supplirende Bemerkungen*, einerseits über die *allgemeine* Bedeutung, den Gang und den Werth der Zootomie, andrerseits über eine in die zoologischen Mittheilungen nicht aufgenommene Reihe von geographischen, ethnographischen, literärhistorischen, lokalen u. a., ihres sonstigen Interesses wegen füglich nicht zu übergehenden *Specialitäten* erwarten.

A. Allgemeines.

Um den **Werth** der Zootomie zu begreifen, wird es kaum nöthig sein, an die Worte des grossen **HALLER** (Elem. phys. I. III. ed. Lausan. 1757.) zu erinnern: *Quotidie experior, de plerarumque partium corporis animalis functionibus non posse*

sincerum judicium ferri, nisi ejusdem partis fabrica et in homine et in variis quadrupedibus et in avibus et in piscibus, saepe etiam insectis innotuerit.“ Indess da Haller's Geist von bei weitem mehreren angestaunt als gefasst wurde — wie denn auch die Naturwissenschaften selbst mehr und länger als andere das traurige Loos hatten, nicht in ihrer geistig anregenden Kraft, sondern fast nur soviel geachtet zu werden, als man sich von ihnen baare, oder häusliche und andre Vortheile versprechen konnte — so ward auch die Zootomie, namentlich früher, von Vielen blos als Brücke zur Thierheilkunde betreten.

Anregungen, wie sie C. F. Ludwig „Historiae anatomiae et physiologiae comparantis brevis expositio“ Lipsiae 1787., wenn auch nur auf wenigen Quartseiten, und **Ignaz Doellinger**, „Ueber den Werth und die Bedeutung der vergleichenden Anatomie,“ Würzburg 1814. auf wenigen Octavblättern zu geben bestrebt waren, müssen daher schon an sich ehrenwerth und verdienstlich genannt werden.

Die **Aufgabe** der Zootomie ist, sagt Doellinger l. l. p. 17., den Bau der Thiere zu entwickeln, und in demselben die Natur des Lebensprocesses nachzuweisen; durch letzteres erhält die Zootomie das Gepräge einer Wissenschaft, weil die Idee des Lebens den zahllosen einzelnen Wahrnehmungen Zusammenhang verschaffen kann, und es zulässt, dass das Zufällige als nothwendig erkannt werde. Damit wird das Vergleichen des Zootomen Geschäft; er soll Thatsachen zusammenstellen, und untersuchen, worin sie sich ähnlich und worin sie sich unähnlich sind, er soll sie mit der Idee des Lebens zusammenhalten, und erforschen, wie sich das eine und selbe durch eine Reihe von Metamorphosen durchbilde, er soll den Grundtypus des Thierkörpers und eines jeden Organs durch Abstraction festsetzen, und die Gesetze der vielseitigen vom Grundtypus aufsuchen. Durch diese Bemühungen wird die Zootomie zur vergleichenden Anatomie.

Den ***Gang***, den nun die historische ***Entwickelung*** dieser vergleichenden Anatomie genommen, hat Meckel l. l. IX. ff. zwar durch einige Notizen trefflich bezeichnet; allein auch dieser grosse Mann hat in dem Mangel einer allgemeinen Geschichte der vergleichenden Anatomie eine Schattenseite, die durch seine Specialnotizen bei den einzelnen Gegenständen nicht genug erhellt wird. In der Natur der Sache liegt es nämlich, dass lange Zeit hindurch vorzüglich die *einzelnen* Erscheinungen Gegenstand der Betrachtung und Aufzeichnung waren. Diese *früheste Periode* der vergleichenden Anatomie ist daher durch die Beschreibungen und Abbildungen *einzelner* Thiere bezeichnet. Es ist z. B. interessant, dass **ARISTOTELES** bereits Handzeichnungen über den inneren Bau merkwürdiger Thiere fertigte, deren ihm Alexander der Grosse bekanntlich aus Klein-Asien, Persien und Indien u. A. in Menge schickte. Auch gelten einzelne seiner Untersuchungen, z. B. über Argonauta und

über mehrere Knorpelfische bis heute für brauchbar und trefflich. Unter seinen Zuhörern erfasste besonders **Kallisthenes** und **Erasistratus** dies Interesse für vergleichende Anatomie, das übrigens auch Praxagoras in einem seiner Schüler, nämlich in **Herophilus**, zu wecken gewusst. Galen untersuchte Affen ctr.

Alle diese, wie später **Vesal, Fallopia, Eustachi,** die jedoch in der Anthropotomie noch glänzender hervortreten, und besonders ***Fabricius ab Aquapendente*** lehrten durchaus mehr solche Einzelnheiten kennen, die eben den Character jener frühesten Periode bilden. Diess will indess nicht sagen, als ob nicht fort und fort und bis heute fast täglich auch in der Zootomie, wie in allen Wissenschaften, neue einzelne Facta entdeckt würden, oder als ob diese Vereinzelung einen ungenügenden Zustand bezeichne: im Gegentheil, sie schaffen das Material der Wissenschaft und bereichern es. Allein trotzdem ist nicht zu verkennen, dass mit **HARVEY** und seinen Nachfolgern zugleich mehr eine *zweite* Richtung oder Periode, die ich die methodische nennen möchte, hervortrat. Hatte doch Harvey selbst nothwendig die ganze Methode, den Körper und seine Functionen aufzufassen, umgewandelt. Die richtige Theorie des Kreislaufs führte naturgemäss zu richtigeren Ansichten über den Athmungs- und Verdauungsprocess ctr., und um diese grossen Vorgänge bei Thieren und Menschen kennen zu lernen, bedurfte es grossartiger Methoden, die betreffenden Organensysteme darzustellen. Von dieser Seite ist, wo ich nicht irre, bisher weder **Malpighi's** Stiftung der mieroscopischen Anatomie, die die Aehnlichkeit und Verschiedenheit der Organtheile mittelst des Kleinen im Grossen überschauen lehrte, noch ***Swammerdam's*** Erfindung der gefärbten und festwerdenden (Wachs-) Injectionen aufgefasst worden. Naturähnlichere und bleibende Präparate mussten Denkende auf naturgemässere, tiefere Betrachtungsweisen führen, für die jene ausgewaschenen, schnell verderbenden, schlaff zusammenfallenden, bald übelriechenden Darm- u. a. Theile ctr., auf die man vorher beschränkt gewesen, kaum Zeit liessen. Es würde überflüssig sein, mehr als die Namen eines Leeuwenhoek, Ruysch, Thomas Willis, Eduard Tyson, Nehemias Grew, Claude Perrault, J. Duvernoy, Th. Bartholinus, Borelli, Fr. Redi, Harder, Peyer, Schellhammer zu nennen, um an die eigenthümlichen Wege zu erinnern, die sie in der Art der Forschung und deren Gegenständen wählten. Bei der Phytotomie sind ohnehin mehrere und schon im ersten Theil die anderen characterisirt worden.

Nach solcher Anhäufung vieler einzelner Thatsachen, in der *ersten*, und nach der Kenntnissnahme der methodischen Bearbeitung der Organensysteme in der *zweiten Periode* musste in einer *dritten Periode* die Angabe der allgemeinen Bedingungen der verschiedenen Systeme, gewissermaassen als eine Zurückführung der Mannichfaltigkeit auf die Einheit, folgen. **BOERHAAVE,** der, wie Rudolph Wagner (Lehrb. der vergl. Anat., Leipz. 1834 u. 35. p. 8.)

sehr gut sagt, „der Medicin ihre jetzige Gestalt gab," warf auch auf die Zootomie scharfe physiologische Blicke, die so zu sagen, **HALLER** direct, **Albin**, ***Lyonet***, **Camper** u. A. indirect für diese Studien entzündeten. Solche Männer, denen **PALLAS, C. F. Wolff**, ***Blumenbach***, **Monro, Hunter, Hewson, Daubenton, Spallanzani, Fontana, Cavolini, Poli** u. A. theils parallel gingen, theils folgten, lassen überall, auch wo sie als Monographen auftreten, erkennen, dass das Licht ihres Geistes sich über die ganze Zootomie erstreckt. Namentlich hat, um mit Meckel l. l. XI. zu reden, der unsterbliche **VICQ D'AZYR**, von dem, wie von jenen, schon oft die Rede gewesen, durch Vergleichung desselben Theils in verschiedenen Thieren, so wie der verschiedenen Gegenden desselben Körpers, vorzüglich der Gliedmaassen, diese Bahn bezeichnet, und ***Geoffroy*** (Philosophie anatomique 1818. p. 5.) ist in der That im Irrthum, wenn er glaubt, der Erste gewesen zu sein, der die Einheit des Planes in der thierischen Bildung erkannt und die verschiedenen Theile einzelner Systeme in den verschiedenen Thieren aufeinander zurückgeführt habe.

Bei dem Allen kann man doch nicht verkennen, dass erst die neueste Zeit zur Auffindung und Aufstellung *bestimmter allgemeiner Gesetze* der thierischen Formen gelangt ist. *Georg Cuvier* und *Johann Friedrich Meckel* sind auch, und zwar besonders hierin die Heerführer gewesen. Cuvier vereinigte, wie schon Rudolph Wagner l. l. 10. scharfsichtig bemerkt, den Werth und Vortheil deutscher und französischer Bildung. Ernst und mild von Charakter, dankbar gegen den kleinsten Dienst, die Hülfsmittel, die ihm seine Stellung bot, im reichsten Maasse mittheilend, ein grosser und besonnener Staatsmann, ein Muster in Geduld gegen vielfache Beleidigungen undankbarer Schüler, wird sein Name noch nach Jahrhunderten mit Ehrfurcht genannt werden! Doch genug, wir haben zu seinem und Meckels Lobe schon oben in sofern zu viel gesagt, als Beide dessen in der That nicht bedürfen. Und doch ist es wahr, dass jener in Frankreich einen jüngern, dieser in Deutschland einen älteren Collegen hatte, die freilich besonders in Bezug auf Anthropotomie — *Bichat* leider nur als schnell vorüberleuchtendes Meteor, *Sömmerring* über ein halbes Jahrhundert hindurch — eine so geistreiche Thätigkeit entwickelt und so viel Fortschritte erwirkt haben, dass man kaum begreift, wie neben solchen Grössen noch andre glänzen konnten. Es ist aber dennoch nur zu klar, dass die auch in der vergleichenden Anatomie so wunderbar bewährte Originalität eines Goethe, fast nur an der eignen Höhe seines Geistes gemessen werden könne, „der die [poetische] Literatur von Europa erleuchtet hat (Byron)." Die Dankbarkeit gegen solche Anerkennung durch jenen Engländer fordert es hier weiter, dessen Landsmann **Everard Home** zuerst zu nennen, der nur sehr wenigen Zootomen der Welt nachsteht.

Von ***Scarpa***, der als Chirurg über vielen und von **RUDOLPHI**,

der als Helminthолog über allen steht, muss namentlich was Zuverlässigkeit betrifft, dasselbe gerühmt werden. Auch Bojanus war indess im Zeichnen, wie im Beschreiben sehr genau. ***Reil, Gall,*** Spurzheim, Serres u. A. haben für die vergleichende Anatomie des Nervensystems, Albers in Bremen, Schweigger in Königsberg, Spix in München, Rolando in Turin, Panizza in Neapel, Poli in Pavia u. v. A. anderwärts Treffliches geleistet. Doch genug von den Todten. Den jetzt lebenden verdientesten Zootomen werden wir auf dem Wege begegnen, den wir jetzt in aller Kürze durch die civilisirten Länder machen wollen, um noch einige für die Naturwissenschaft überhaupt und die Zoologie und Zootomie in specie interessante Erscheinungen kennen zu lernen.

B. Specielles.

EUROPAEISCHE LAENDER.

I. Für die Naturwissenschaften überhaupt geschieht unter allen Ländern der Erde in **FRANKREICH** von Seiten der Regierung bei weitem am meisten. Nach dem Rapport sur les besoins du muséum d'hist. nat. beträgt allein der jährliche Etat des ***Jardin des plantes*** an ½ Million Fr. (425,000 i. J. 1835). Auch in *Strasburg* und *Montpellier* und selbst in Marseille, Bourdeaux, Rouen, Brest etc. bestehen zoologische Unterrichtsanstalten, öffentliche Sammlungen und Privatgesellschaften. Als um die Zoologie verdiente Franzosen sind nachträglich zu den vielen oben (s. d. specielle Zoologie) Genannten, noch zu nennen: ***Duvernoy*** Cuvier's Nachfolger am College de France, Strauss-Dürkheim (prachtvolle Anatomie des Maikäfers), als Herpetolog Bibron, als Entomolog und namentlich als Maler Guérin, der die Iconographie du regne animal herausgiebt.

II. In **ENGLAND** thut die seit kaum 10 Jahren (aus Privatleuten) bestehende ***Zoological society***, die jährlich an 15,000 Pf. St. (über 400,000 Frs.) aufbringt, und jetzt auch die Regierung viel. Die „Proceedings" und „Transactions" jener Societät sind gehaltreich und prachtvoll ausgestattet. Neben der lebenden Menagerie in den *Zoological gardens* sind das *British* und *Hunterian Museum* wichtig. Ueber Vögel und Insekten erscheinen in England die meisten und theuersten Werke, z. B. des jetzt in Neuholland reisenden Gould's Birds of Europe, Monogr. of Ramphastidae, of Trogonidae, Birds of the Himalaya mountains. Wie gross und verbreitet das Interesse für Naturwissenschaften ist, beweist der Umstand, dass von Jardine's Naturalists Library durchschnittlich 17,000 Exempl. abgesetzt werden. Der bedeutendste Zootom ist **RICHARD OWEN** (Nautilus, Orang Utang etc.) Aber auch ***Grant's*** vergleichende Anatomie (übersetzt von C. C. Schmidt in Leipzig)

Thomas Bell's Arbeiten über Amphibien, Georges Bennet's Reisen, Lardner's Cabinet Cyclopaedia (Swainson), Vigor's früheres Zoological Journal, Yarrell's Fische, Amos Eyton's, Jardine's und Selby's Ornithologie, Quain's, Sharpey's, Monro's (Edinburg) u. a. zahlreiche Arbeiten sind als vielfach wichtig und ***Curtis*** british Entomology hier auch als artistisch ausgezeichnet nachzutragen.

III. **DEUTSCHLAND.** 1) **Oestreich.** Das *Wiener* Cabinet ist im Allgemeinen für jede Thierklasse gut besetzt. In der Brasilianischen Fauna übertrifft es durch Natterer's Verdienst wohl alle anderen der Welt. Für vergleichende Anatomie giebt es dagegen nicht einmal eine Sammlung und ausser den an klassischen Arbeiten reichen „Annalen des Wiener Museums für Naturgeschichte", an denen **v. Schreibers, Fitzinger, Natterer** u. n. A. arbeiten, erscheint in Oestreich wenig. Höchstens liefern Prag, Graetz und Pesth (wo eine treffliche Fauna Ungarns sich findet) hie und da Etwas: aber dafür erscheint auch in Oestreich um so seltner etwas Schlechtes! 2) **Preussen** ist auch für Zoologie und vergleichende Anatomie sehr thätig. Jede seiner Universitäten hat selbst als Schriftsteller ausgezeichnete Lehrer und gute Sammlungen. Das „Berliner zoologische Museum" ist eins der ersten (und für Entomologie, wie früher bemerkt, das erste) der Welt. **A. V. HUMBOLDT, LICHTENSTEIN, KLUG, EHRENBERG, JOHANNES MÜLLER, Erichson, Fz. H. Troschel** u. A. wirken hier für Zoologie und durch des seligen **Rudolphi** und namentlich Johannes Müller's vielumfassende Thätigkeit ist die „Berliner zootomische Sammlung" ungemein bereichert worden. ***Nitzsch*** und ***Burmeister*** haben für Halle, ***Rathke*** für Königsberg, **Goldfuss** für Bonn, Gravenhorst und ***Otto*** für Breslau Aehnliches geleistet. Das Greifswalder Museum übertrifft an nordischen Gegenständen manche andere. 3) ***Baiern.*** In München ist A. Wagner (ed. Schreber's Säugeth.) u. v. Schubert besonders thätig. Erlangen, wo im vorigen Jahrhundert die meisten zoologischen Kupferwerke erschienen, hat an v. Siebold einen geachteten Lehrer (an Rudolph Wagner's Stelle) erhalten. Der dasige Apotheker T. W. C. Martius schrieb (Stuttgart 1838) ein Lehrbuch der pharmaceutischen Zoologie. Der greise Jacob Sturm ist noch mit seinen beiden Söhnen in Nürnberg für Zoologie thätig; in Würzburg Leiblein. Gründliche Arbeiten haben auch Koch in Regensburg, Freyer in Augsburg, Küster in Erlangen geliefert. 4) **Sachsen** besitzt an **CARUS** (in Dresden) einen Stern erster Grösse. Poeppig hat die Sammlung in Leipzig, Rossmaessler in Tharand die Mollusken trefflich bearbeitet. 5) **Würtemberg.** Die Sammlungen des Herzog Paul von Würtemberg auf Schloss Mergentheim, dann die des Polytechnischen Vereins zu Stuttgart sind für die Landesfauna höchst wichtig. Der Banquier von Ludwig in der Capstadt hat dem Königl. Naturaliencabinet (unter Jaeger) eine vorzügliche Fauna Capensis zugewandt. Dass hier seit mehr als dreiviertel Jahr-

hunderten der eminente **CARL FRIEDRICH VON KIELMEYER** (geb. 1765.) der Lehrer **CUVIER'** etc. lebte, ist lange bekannt. In Tübingen arbeitet v. Rapp mit Erfolg. 6) **Hannover.** Hier ist in den letzten zehn Jahren so gut als nichts für Zoologie geschehen. *Göttingen* erwartet von ***Rudolph Wagner*** auch für die Zoologie die ihm überhaupt so nöthige Wiederbelebung. Einst wirkten bekanntlich hier Haller und Blumenbach! 7) **Andere deutsche Laender und freie Staedte.** Das Senkenbergsche Museum in *Frankfurt a. M.* besitzt eine der grössten Sammlungen in Europa, besonders durch Rüppell's Verdienst. ***Hermann von Meyer***, der hier (?) lebt, ist einer der besten Autoren über die Fauna antediluviana. *Hamburgs* Verein für Naturkunde, die naturforschende Gesellschaft in Mainz, die Sammlung in Darmstadt unter Kaup (an Petrefacten sehr reich) sind zu merken. In Braunschweig, wo einst Zimmermann, Illiger, Lichtenstein, Gravenhorst wirkten, geben ***Keiserling*** und ***Blasius*** jetzt ein ausgezeichnetes Werk über die Wirbelthiere Europas heraus. Prof. ***J. Fr. Naumann***, dessen Naturgeschichte der Vögel Deutschlands neuerlichst das „unstreitig beste ornithologische Werk in der gesammten Literatur des In- und Auslandes" genannt worden, lebt in Ziebigk bei Coethen; Lenz, Bechsteins würdiger Nachfolger, in Schnepfenthal.

IV. **HOLLAND.** Von Leydens herrlichem Museum ist noch zu sagen, dass ***Schlegel*** dessen Amphibien ausgezeichnet untersucht und beschrieben hat. Auch des gelehrten van der Hoeven Handboek der dierkunde ist zu Leyden 1827 — 33 erschienen.

V. **SCHWEIZ.** **Valentin's** zootomische Arbeiten zu Agassiz Süsswasserfischen Mitteleuropa's und dessen Echinodermen sind noch nicht erwähnt. Die Museen in Zürich, Bern, Basel, Solothurn, Neufchatel, Genf etc. übertreffen die vieler deutschen Hochschulen. Die jährlichen Versammlungen schweizerischer Naturforscher liefern bessere Resultate, als die der deutschen!

VI. **ITALIEN.** Savi's (in Pisa) Ornitologia toscana und Rangani's (in Bologna) ausführliches Handbuch der Zoologie sind hier zu nennen.

VII. Ueber das vielversprechende **GRIECHENLAND** ist nur die Expedition scientifique de la Morée erschienen, man müsste denn einige zoologische Bemerkungen englischer, französischer (Bruë's) und deutscher (Fürst Pückler) Reisender hieher ziehen wollen.

VIII. **RUSSLAND.** Die Academie hat neuerlich an ***von Baer*** aus Königsberg und ***Brandt*** ans Berlin (jetzt Director des Kaiserl. Naturaliencabinets, und mit Ratzeburg Herausgeber einer ausgezeichneten „Medicinischen Zoologie," Berlin bei Hirschwald) bedeutende Mitarbeiter für ihre „Mémoires" erhalten. ***Fischer von Waldheim*** in Moskau (wo, sowie zu Dorpat, Helsingfors u. Kasan bedeutende Sammlungen sind), ist als Zoolog und Petrefactenkundiger bekannt. Eichwald's (in Kasan) Fauna der Gegend des Caspi-See's, ***Alexander von Nordmann's*** (in Odessa) zu Paris publizirte Ausgabe

seiner, mit dem Grafen von Demidoff an den Küsten des schwarzen Meeres ausgeführten Reise sind hier noch zu nennen.

IX. **SCANDINAVIEN,** *Nilsson's* Fauna *Suecica*, Sars Untersuchungen der niedern Thiere des *norwegischen Meeres*, die Entomologen Gyllenhall und Schoenherr, die Ichthyologen Eckstroem und vor allen *Retzius*, der die Zootomie der Knorpelfische, Schlangen und Vögel bearbeitete, sind hier besonders interessant. — Krogers *dänische* Zeitschrift enthält gute zoologische Artikel, und Eschrichts Sammlungen aus Island und Grönland, über welche Länder auch Gaymann's Voyage sich ausspricht, sind in ihrer Art vortrefflich.

AUSSEREUROPAEISCHE LAENDER.

Ueber **NORDAMERICA** hat Nuttal ein ornithologisches Handbuch, Harlan in Philadelphia eine Fauna und ein Werk über fossile Thiere geschrieben. Say war für Mollusken, und Pérons Maler und Begleiter Lesueur sind noch für zoologische Journale fleissig. Rafinisque-Schmalz, den wir als Botaniker und Beschreiber der Fische Siciliens kennen lernten, hat auch die des Ohio geschildert. Richardson gab eine Fauna boreali-americana heraus. — Ueber andre Erdtheile muss man die oben mehrfach angeführten Reisewerke nachsehen: Bélangers Voyage aux Indes orientales; Jacquemonts Voy. dans l'Inde; Barker Webb u. Bertholet hist. nat. des Jsles Canaries, Ramon de le Sagra hist. ctr. de Cuba; James Clark appendix ctr. of northwest passage; Andrew Smith illustr. of the zool. of South Africa; Zool. of the voyage of the Beagle; die Jcones ad zoographiam rosso-asiaticam; des jüngern Erman Reise um die Erde durch Nordasien; Spix u. Martius Reise nach Brasilien; Poeppigs Reise in Chile, Peru u. auf d. Amazonenstrom; Moritz Wagners Reisen in d. Regentschaft Algier u. A.

Schlussbemerkungen.

So hat man denn durch die eminenten Leistungen der neuern und neuesten Zeit bereits mehr physicalische, chemische, mineralogische, botanische u. zoologische Erscheinungen kennen gelernt, als das Gedächtniss fassen kann — 75,000 bekannte Pflanzenspecies u. an 120,000 bis jetzt gefundene Insectenspecies, mögen es u. A. beweisen — und doch wie viel wird noch die Zukunft bringen. Denn noch heute gilt in so mancher Beziehung, was Voltaire

einst sagte: „Quelle épaisse nuit voile encore la nature!“ Umgekehrt, im Vergleich zum Alterthum, ist die naturwissenschaftliche Kenntniss ungemein erweitert. Schriften wie Gmelin's Geschichte der Chemie, Curt Sprengel's Antiquitates bot., Lichtenstein's Comm., de simiarum veterum, und viele andre lassen dies erkennen. Man kannte einzelne Erscheinungen, nicht die, gegenwärtig doch grossen Theils erforschten, Gesetze der Natur. Allerdings musste ich, wo von Naturgesetzen die Rede ist, selbst bei den grössten Autoritäten vorsichtig sein. Indess, um mit Demidoff (Voy. d. la Russie mér. Paris 1840. VI.) zu reden: „Chacun a exposé ses modestes conquêtes scientifiques. Ainsi cette oeuvre est destinée à tous ceux qui aiment les progrès ctr.“

In der That weiss man nicht zu sagen, ob der Fortschritt der naturwissenschaftlichen Strebungen im practischen oder im literarischen Treiben grösser sei. Kaum hundert Jahre sind es her, als Peter der Grosse bei der Entdeckung des ersten Kohlenlagers im Süden seines Reichs ausrief: „ce mineral deviendra une richesse pour nos descendents“ und schon ist die Anwendung der Dampfkraft bereit, den (russischen) Osten Europas mit dem Westen zu verbinden. So auch in der Literatur. Kaum sind einige Monate während des Drucks der vorstehenden Zeilen vergangen und schon könnte man ein bogenlanges Supplement naturwissenschaftlicher, hier noch nicht benutzter Schriften verfassen, die inzwischen erschienen. Ich will nur beispielsweise einige nennen, die mir gerade vorliegen: Vaucher, histoire physiographique des plantes de l'Europe. Paris 1841. IV. Voll. Dieser Autor ruft dem gleichfalls inzwischen hingeschiedenen De Candolle das schöne Wort nach: „C'est ainsi qu'on aime la science et que l'on concourt à ses progrès.“ In der That zierte diesen verdienten Botaniker, wie den grössten Zoologen Frankreichs (Cuvier) jener Adel der menschlichen Natur, dessen geistiges Element von mephitischen Dünsten nicht berührt wird und der, wo er in solchen Persönlichkeiten erscheint, mittels der ihm inwohnenden entschiedenen Negation niedriger Sinnesart, dieselbe verurtheilt. Dies ist die Macht, an welcher die Alles befleckende Lüge selbst sich vergeblich vergisst. —

Beiträge zur Geschichte der botanischen Gärten in Belgien, Holland und Italien fand ich nachträglich in A. Thouin Voyage ctr. ed. Throuvé I. pag. 243. u. s. w., Paris 1841. — An einer zu Ehren Buffon's errichteten Statue ist des geistreichen Vicq d'Azyr's interessantes Urtheil über jenen Heros „Majestati naturae par ingenium“ angebracht worden. — Goethe's kürzlich aufgefundenes letztes Manuscript enthält ein merkwürdiges (nicht in der Kürze hier wiederzugebendes) Urtheil über die Principes de Philosophie zoologique von Geoffroy St. Hilaire d. Aelt. — Was übrigens mehre eigenthümliche in vorstehenden Blättern ausgesprochene Urtheile über so manchen Naturforscher betrifft, so glauben wir wohl nirgends jener denkwürdigen Worte über das

Beurtheilen von Gelehrten vergessen zu haben, mit denen Cuvier seinen berühmten Rapport (sur les progrès des sciences naturelles) schliesst: „On espère du moins que le respect pour les savants à qui nous devons tant de découvertes, et le désir de rendre justice à leurs travaux et d'en faire sentir l'utilité aussi bien que les difficultés s'y montreront partout, et contribueront à faire accorder quelque indulgence aux imperfections qui y restent." Und, um mit dem grossen Haller (in seiner Vorrede zu den Stirp. Helvet.) fortzufahren: „Et ego desidero superari, satisque decoris fore mihi puto, si fundamentum aedificio straverim." Auch hieran nur hätte ich mich schwerlich gewagt. Allein der gegenwärtige Zustand der Medicin fordert so unabweisbar die Kenntnissnahme einerseits alles dessen, was von Seiten der Naturwissenschaften für ihre festere Begründung dienen kann, andrerseits der für die Aerzte so nachahmenswerthen besseren Methodik in der Beobachtung und Experimentirung, dass der Geschichtsschreiber ihnen hier, auf der Grenze der Natur- u. Heilkunde, wiederholt zurufen muss, was der geistreiche Green (Journal der Physik IX. 96.) ihnen vorlängst zurief: „Wenn irgend ein Theil der Naturforschung unsre Aufmerksamkeit und Bearbeitung erfordert, so ist es die Physik der organischen Körper. Auch an dem kleinsten kann man lernen." Ja der erfahrenste und aufrichtigste, ruhigste Practiker neuerer Zeit, der alte Heim, sagt gar, das Studium der Moose habe ihn Kranke beobachten gelehrt. Wir schicken diese Notiz voraus, weil man hie und da spöttisch aufgenommen die, Aehnliches ausdrückenden Worte des geist- und phantasiereichen jüngeren Fr. Jahn (System der Physiatrik I. 23.): „Was uns wenigstens betrifft, so gestehen wir hier gerne ein, dass wir durch das Studium der Naturgeschichte der Pilze und der übrigen Kryptogamen — ein Studium, das lehrreicher ist als viele tausend, seit Hippokrates über die Krankheiten geschriebene Bücher — auf unsere pathogenetische Grundansicht gekommen sind, und dass wir nun nach unseren Studien über die tiefsten Gestalten der Pflanzenwelt auf die Lehre schwören: dass die parasitische Pilzbildung bei den Pflanzen dem Wesen nach ganz und durchaus gleich ist der Krankheitsbildung bei Menschen und den höheren Thieren und dass die Krankheiten dieser Wesen eben so gut als die Pilzbildung als wirkliche Afterorganisationen betrachtet werden müssen." — Es ist hier nicht der Ort auf die Kritik, deren diese Ansicht allerdings bedarf, näher einzugehen. Wir wollten hier zunächst die Aerzte historisch einladen zur Kenntnissnahme der Naturgegenstände und glauben dadurch unsere zahlreichen Mittheilungen auch über Naturaliencabinette aller Art und aller Orten näher gerechtfertigt. Wir stimmen nämlich Fr. Klug völlig bei, wenn er (Jahrb. d. Insektenkunde I. Berlin 1834. Vorr.) sagt: „Die Unentbehrlichkeit naturhistorischer Sammlungen ist jetzt so allgemein anerkannt, dass das Gegentheil wohl Niemand mehr behaupten möchte. Je kleiner die Gegenstände, je mannigfaltiger und ähnlicher zugleich die Formen, je schwerer

daher, nach blossen Beschreibungen, selbst Abbildungen dieselben zu unterscheiden, um so wichtiger und nöthiger ist ihre Aufbewahrung in Sammlungen erschienen und diese hat sich um so mehr empfohlen, je weniger dergleichen Gegenstände durch die Aufbewahrung eine Veränderung ihres Ansehens und ihrer Gestalt zu erleiden pflegten." Es kann hie und da in kleinliches Detail überzugehen scheinen, wenn das Gedächtniss mit so vielen tausend Formen und Namen von Naturgegenständen in Museen überschüttet wird. Allein was die Formen betrifft, so erhebt offenbar die Kenntniss ihrer Mannigfaltigkeit die Begriffe von der Grösse der Natur, und was die Namen angeht, so darf man doch das Alte „Nomina si nescis perit cognitio rerum" nicht ganz vergessen. Dies gilt, so wenig wir sonst auf blosse Nomenclaturen geben, und so sehr viel mehr es überall auf die scharfe geistige Anschauung ankommt, doch unter den Heilwissenschaften, deren neuere und neueste Geschichte das folgende Buch skizziren wird, grade am meisten für die menschliche Anatomie, zu der wir uns, da sie historisch aus der hier zuletzt abgehandelten Zootomie hervorgegangen ist, zunächst zu wenden haben.